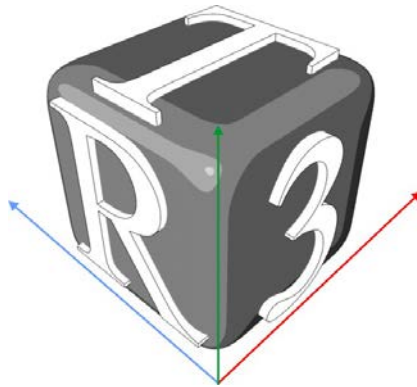




UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

MASTER EN DISEÑO Y FABRICACIÓN INTEGRADA ASISTIDOS POR
COMPUTADOR (CAD-CAM-CIM)



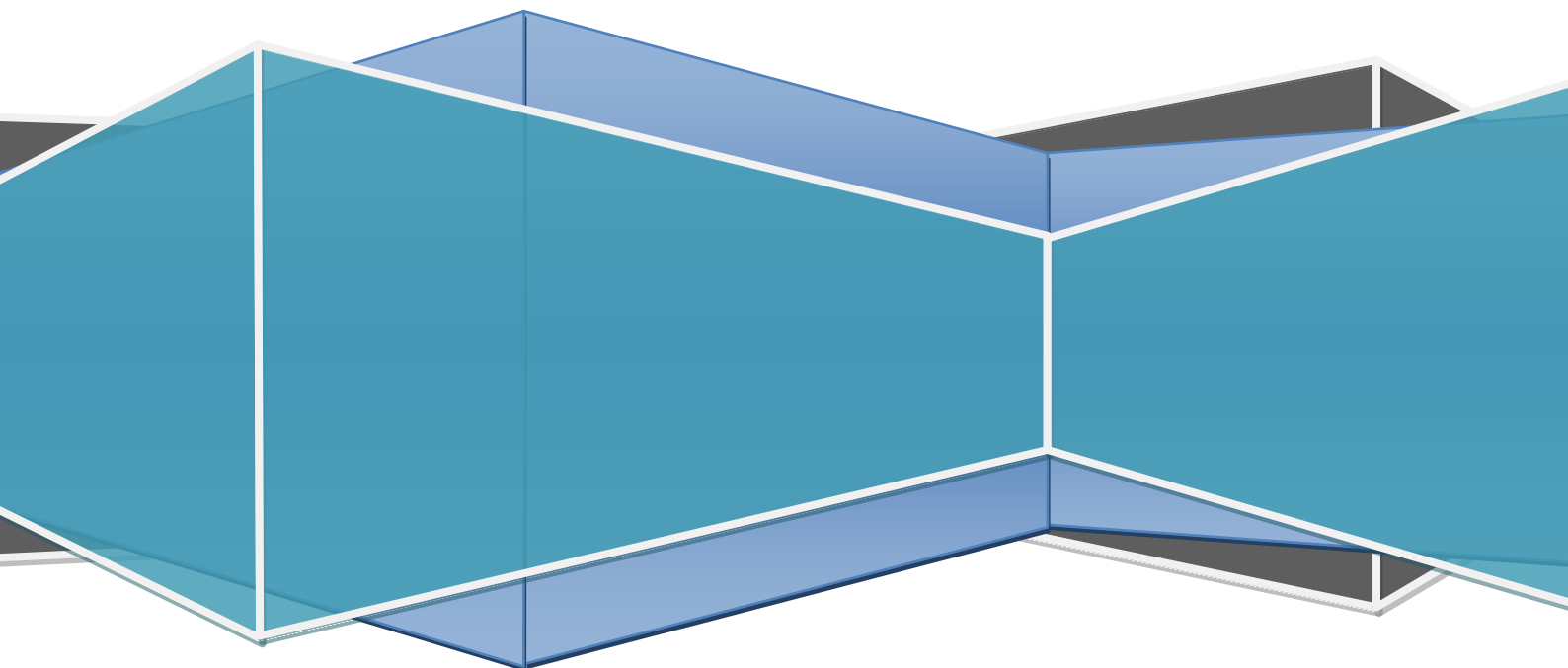
*Diseño y estudio técnico de un sistema modular (3X1) para la
confección de stands de feria multifuncionales*

Autor

Giuseppe Avila

Director de la tesina

Miguel Jorge Reig Pérez



INDICE

1. Introducción	3
2. Planificación de la tesina	5
3. Búsqueda	21
3.1 La Modularidad.....	21
3.2 Ejemplo de modularidad en arte	24
3.3 Ejemplo de modularidad en las instalaciones (feria).....	25
3.4 Competencia	30
4 Diseño	32
4.1 Diseño conceptual y básico.....	32
4.2 Diseño detalle	41
4.2.1 Búsqueda definitiva material.....	41
4.2.2 Descripción de la fabricación.....	45
4.2.3 Secuencia de tareas para las simulaciones	48
5 Planos, simulaciones , montaje y ejemplos stands	50
6 Producto	91
6.1 Descripción del producto e hipótesis de mejora	91
7 Descripción de la oportunidad de negocio y líneas de negocio	93
8 Bibliografía	95
9 Sitografía	96

1. Introducción

El concepto...

La idea de este proyecto de tesis nació, hace algunos años, de la voluntad de querer realizar algo único en su género y así, después de algunas reflexiones hechas tanto en la sede universitaria como durante el período de prácticas, nació la hipótesis de planear unos módulos multifuncionales que combinados fueran capaces de crear stands expositivos respondiendo a algunas exigencias específicas como: facilidad de montaje, desmontaje, transporte y principio de libertad en el ensamblaje.

El proyecto tiene diferentes fases, según lo dicho, esta tesis supone un desarrollo del proyecto nacido en la Universidad de Florencia, dónde el proyecto era más complejo y difícil de realizar. Mirándolo ahora, se puede tomar aquel proyecto como una fase de concepto; en cambio, la segunda fase, consecuencia y evolución de la primera, se presenta menos compleja e indudablemente más factible y adaptada a la realidad. Obviamente, hay una motivación para todo esto, evidentemente la primera fase nace en la universidad de Florencia, Italia, en la facultad de Dibujo Industrial dónde el objetivo principal es dar una educación intensamente creativa a los alumnos, dejando un poco más en segundo plano el aspecto de la factibilidad; la segunda fase nace, o mejor dicho se desarrolla, en la Universidad Politécnica de Valencia, España, dónde el aspecto de la factibilidad y viabilidad técnica se traslada a un plano principal

Volviendo al proyecto, un stand, tiene que responder a una serie de "parámetros fundamentales" (espacio expositivo, recepción, asientos, espacio contratación clientes,...etc.) con los que se busca destacar y comunicar de la mejor manera el producto exhibido. El proyecto, por lo tanto, propone una primera aproximación en el intento de satisfacer de la mejor manera estas necesidades, además tratando de optimizar los recursos financieros a nivel productivo, de gestión y logístico, características que son básicas en la filosofía proyectiva, desarrollando un papel importante desde la óptica de una sostenibilidad posible y practicable.

La tesis por lo tanto no se desarrollará sólo desde el punto de vista proyectivo, sino que además se tratará de dar la mayor información posible relativas a su puesta en el mercado, por lo tanto, hablaremos de todo lo que engloba a un proyecto concreto y

factible, dando así bases sólidas y mayores seguridades en el desarrollo de este nuevo producto, innovador y único en su género.

2. Planificación de la tesina

Desde el diseño hasta la venta

Esta planificación tiene como objetivo la realización de un módulo expositivo; es decir, un producto capaz de satisfacer todos los requisitos necesarios en stands feriales y no sólo éstos. Suponiendo una FUTURA FABRICACIÓN, desarrollaremos todas las fases útiles e ideales que podrían servir a la materialización de este proyecto. Siempre suponiendo que, se empieza desde el análisis de un concepto, llegando hasta la puesta en el mercado; todo eso pasando por el estudio del dibujo y de todos los aspectos necesarios para la fabricación y la venta.

Aquí bajo reconduciré las fases y sub-fases que considero útiles para la consecución del objetivo fijado:

Objetivo - Diseño, fabricación y venta de un modulo para formar stands

1. **Diseño 3D**

- Diseño conceptual
 - Búsqueda productos similares
- Diseño básico (preliminar)
 - Búsqueda de forma
 - Búsqueda de materiales
 - Búsqueda tamaño óptimo
 - Búsqueda tecnologías requeridas
- **Diseño detallado (desarrollo)**
 - Diseño 3D
 - Evaluación diseño simulación modelo 3D
 - Simulación esfuerzo
 - Evaluación simulación esfuerzo
 - Simulación fabricación
 - Evaluación simulación fabricación
 - **Calculo costes**
 - Calculo coste piezas
 - Calculo coste moldes

2. **Prototipo**

- Realización prototipos rápidos
- Evaluación prototipos rápidos

3. **Fabricación**

- **Planificación fabricación**
 - Preparación contrato para una empresa
 - Redacción contrato para una empresa
 - Presentación contrato a empresa
 - Revisión por parte de la empresa del contrato propuesto
 - Aprobación contrato

- **Realización fabricación**
 - Diseño moldes
 - Evaluación diseño moldes
 - **Fabricación “light”**
 - Realización moldes light
 - Realización piezas
 - Pruebas de carga, calidad
 - Evaluación pruebas de carga
 - **Fabricación final**
 - Realización moldes definitivos
 - Realización piezas definitivas
 - Pruebas de carga, calidad
 - Evaluación pruebas de carga

4. Venta

- **Planificación venta**
 - Identificación del mercado
 - Diseño marca
 - Registro marca
- **Publicidad**
 - Diseño campaña publicitaria
 - Realización campaña publicitaria
- **Puesta a la venta**
 - **Venta al por mayor**
 - Planificación venta
 - Planificación distribución
 - **Venta al detalle**
 - Planificación venta
 - Planificación distribución

Una vez establecidas las fases y las sub-fases a desarrollar, analizamos cada punto del proyecto.

Diseño 3D

La fase de dibujo es la base de un buen planeamiento; hace falta tener bien en cuenta lo que queremos realizar, con qué materiales y con qué tipo de proceso de fabricación vamos a conseguir nuestro producto.

Diseño conceptual

La primera sub-fase del dibujo es el concepto: aquí se establecen "las ideas, los conceptos y las características básicas" del producto que queremos realizar.

En nuestro caso las características fundamentales son: modularidad, facilidad de transporte, capacidad de iluminación, multifuncionalidad, multicolor, materiales innovadores y reciclables, etc.

Estos conceptos se verán mejor con el desarrollo del proyecto.

Búsqueda productos similares

Una vez que tenemos los conceptos básicos, hace falta averiguar si en el mercado existen productos parecidos, que correspondan a nuestras características. Esto, no sirve sólo para ver qué hace la competencia, sino que también, para hacerse una idea de cómo podría ser o podría funcionar nuestro producto en el mercado. Además, puede ser una ocasión para mejorar la estética o el funcionamiento del producto viendo las tendencias de dicho mercado.

En nuestro caso no se hace solo una búsqueda productos similares, también una búsqueda de lo que es la modularidad y en que campos se emplea.: modularidad porque es la característica principal de nuestro producto.

Diseño básico (preliminar)

Una vez se establecen las características principales de nuestro producto, podemos empezar a dibujar y valorar las ideas que corresponden a los atributos impuestos al proyecto.

En esta sub-fase el diseñador tiene que desarrollar varias ideas, y hacerlas encajar entre ellas en un único producto. Se tendrán inicialmente más proyectos propuestos, de modo que, tengamos la posibilidad de analizar y valorar más soluciones.

A este punto del proyecto pueden salir nuevas ideas aplicables al producto.

Búsqueda de forma

Búsqueda de materiales

Búsqueda tamaño óptimo

Búsqueda tecnologías requeridas

Estas 4 sub-fases nos dan la posibilidad de empezar a dar una forma más concreta al producto, y también, dar más características por lo que nos acompañarán hasta al final del proyecto.

La búsqueda de forma nos da, a través de dibujos a mano o dibujos realizados por ordenador, la idea base de la forma o el color que tendrá el producto, y se desarrollará al mismo tiempo que la búsqueda del tamaño óptimo.

La búsqueda de materiales, en cambio, estará estrechamente relacionada con la búsqueda de tipos de fabricación, que, gracias a programas específicos como el "CES Selector", tiene la posibilidad de hacernos una idea de cuáles materiales podrían corresponder a las características de nuestro proyecto, y saber cómo son trabajados los materiales seleccionados.

Diseño detallado (desarrollo)

Una vez valoradas las ideas y decididas las que corresponden a nuestras características, se puede empezar a desarrollar el dibujo definitivo. Durante esta fase se pueden asignar o quitar características.

Esta fase del proyecto es muy importante, porque aquí se realiza el dibujo definitivo de nuestro proyecto, y, una vez superada esta fase, no se puede volver atrás sin consecuencias de costes y tiempos.

El dibujo que se realizará, de aquí en adelante, nos acompañará durante casi todas las fases del proyecto.

Diseño 3D

Se empieza aquí a dar forma a nuestro producto; por ordenador y programas de 3D como Rhinoceros, NX, 3d Studio, etc., se dibuja el producto con sus distintas partes. Éste hace que empezamos a tener una idea más clara de lo que vamos a realizar y cómo funcionará.

Evaluación diseño simulación modelo 3D

Una vez realizado el 3D se puede empezar la valoración del dibujo y su funcionamiento; gracias a la realización 3D nos podemos hacer ya una idea de cómo será estéticamente el producto y si, el funcionamiento pensado, puede ir bien o no; si no nos gusta o no funciona algo del modelo realizado en 3D, siempre estamos a tiempo de volver a la simulación del dibujo y modificarlo.

Simulación esfuerzo

Una vez decidida la forma definitiva del 3D se puede empezar a simular el comportamiento que podría tener nuestro producto sometido a cargas.

Para hacer esto existen softwares específicos como Unigraphics NX , que nos da la posibilidad de simular cargas que iguallen o superen la resistencia del material con el que queremos realizar el producto, de modo que podemos decidir si los materiales empleados y la forma que hemos elegido están bien o hace falta volver a evaluarlos.

Simulación fabricación

Esta sub-fase sirve para hacernos una idea sobre casi todo lo que se puede saber para fabricar nuestro producto; en efecto, gracias a softwares específicos como NX, ProEngineer, Moldflow, WinUnisoft, PAM-RTM, etc. podemos saber tiempos de fabricación, características de las máquinas que nos sirven para la fabricación, cantidad de material, comportamiento del material, puntos de inyección óptimos, orientaciones de fibras, etc.

Evaluación simulación fabricación

Después de tener todos los datos de la simulación, se pasa a su evaluación; aquí, como cada post-simulación se puede decidir cambiar determinadas características de las maquinas o de los materiales empleados en el producto, así mejorando el proceso de fabricación o los tiempos de elaboración o incluso las cantidades de material empleado.

Calculo costes

Una vez valoradas las distintas simulaciones, se puede pasar a una fase muy importante, que es la del cálculo de los costes. Muy importante, porque aquí se empiezan a ver datos concretos del proyecto, e iniciamos a hacernos una idea de los costes. También porque la primera cosa que hace falta justificar en un proyecto son precisamente los costes.

Calculo coste piezas

Un primer cálculo se hace sobre las piezas individuales del producto dibujado anteriormente. Estos cálculos se realizan gracias a las dimensiones de cada pieza, dónde también serán incluidos los tiempos de montaje del producto, en el caso en que se necesiten.

Calculo coste moldes

En este caso se hace el cálculo de los moldes; porque sabemos que nuestro proyecto será realizado con ellos. Este cálculo será subordinado al tamaño de las piezas

individuales y al número de piezas a realizar por molde; obviamente realizando más piezas en un mismo molde se disminuirán los costes de su fabricación.

Prototipo

La parte de la realización del prototipo se podría definir como una primera fase de fabricación. Principalmente el prototipo se realiza para darnos una idea más concreta del producto que vamos a fabricar, además, puede servir para la realización de un primer molde, e incluso para la realización del molde definitivo.

Existen varios modos de prototipo rápido, y en base al medio utilizado para este, se puede conseguir una mejor o una peor calidad del "modelo" producido. Obviamente éstos influirán en los costes del proyecto. Por tanto, sino es estrictamente necesaria una buena calidad del prototipo, se puede realizar con materiales fáciles de trabajar, y con máquinas que no tengan un coste excesivo.

La fase de prototipo no es necesaria en la realización de cualquier producto. En nuestro caso, en cambio, puede ser útil para ver y valorar si las partes ensambladas que componen nuestro producto funcionan, o si necesitan ser rediseñar en algunos aspectos.

Realización prototipos rápidos

Visto que se habla de prototipos rápido, el producto puede ser realizado en toda su entereza o sólo en partes. Indudablemente en nuestro caso, la cosa mejor de hacer es fabricar todos los elementos del producto, para tener, así, una visión completa de todo lo que se realizará.

Realizar nuestro prototipo no tiene un coste elevado, quizás lo que puede influir en esta fase, es el tiempo de realización, ya que el proyecto está compuesto de más partes.

Para hacer éste existen programas como Deskproto, capaces de simular los trayectos de la máquina que usaremos, así como también saber los tiempos de realización y la calidad.

Evaluación prototipos rápidos

Una vez realizado el prototipo podemos valorar el efectivo funcionamiento del producto de una manera física y real, nos daremos cuenta de si el producto queda bien o necesita

modificaciones; en efecto esta fase es el último punto antes de empezar con la fabricación del producto.

Fabricación

En esta fase iniciamos a dar una forma casi definitiva al proyecto. La parte de la fabricación es el conjunto de todas las fases de dibujo, de análisis, de valoraciones, colección de informaciones, propuesta, ideas, soluciones, etc., hechas y decididas hasta ahora.

Planificación fabricación

En cambio, antes de pasar a la fabricación real del producto, hace falta planear EL QUIÉN, EL COMO y EL QUÉ haremos para realizar nuestro producto.

En nuestro caso hemos planteado la hipótesis de que nuestro producto:

QUIEN: Que será adquirido por una empresa de Valencia que se llama: LAB. RADIO, S.A | Ctra. Valencia-Ademuz Km. 30,5 | 46160 Liria - Valencia (Spain), <http://www.guardianvalencia.com/>

COMO: las hipótesis de la realización del proyecto, está por inyección de maquetas, en efecto esta empresa se ocupa justo de esto.

QUÉ: la empresa se ocupará de la realización de de los moldes y de los productos definitivos;

La planificación de la fabricación puede ser también realizada por colaboraciones de una o más empresas.

Preparación contrato para una empresa

Una vez localizada la empresa a quién proponer la fabricación de nuestro producto, hace falta realizar un contrato laboral, dónde se especifican todos los puntos de costes, métodos y procedimientos de realización, jefes y subordinados, derechos sobre el producto y todos los aspectos que pueden referirse a nuestro producto.

Todos los aspectos del contrato están también basados en todo aquello hecho hasta ahora.

Obviamente antes de redactar el contrato, hace falta tener un primer contacto con la empresa, para saber su predisposición.

Redacción contrato para una empresa

Una vez decididos todos los aspectos del contrato, será un abogado quien redactará todo el contrato a proponer a la empresa.

Presentación contrato a empresa

Cuando hemos definidos todos los puntos del contrato, hará falta exponer a la empresa "nuestras condiciones".

Revisión por parte de la empresa del contrato propuesto

A este punto habrá una revisión del contrato por parte de la empresa. Aquí la empresa puede cambiar puntos del acuerdo o condiciones, de modo que los dos partes tomaran en consideración un punto de encuentro.

Aprobación contrato

Una vez que las dos partes están de acuerdo, se puede pasarles a la aprobación oficial del contrato y a podrá empezar a producir, aunque, todavía no de manera definitiva.

Realización fabricación

Se entra aquí en la fase de una "primera" producción del producto definitivo. "Primera" porque no será una fabricación definitiva, sino que será una realización para verificar todos los análisis y las simulaciones hechas hasta ahora; por cuanto precisos puedan ser los ordenadores, no hay nunca que fiarse, visto que en una fase siguiente el producto tendrá que ser puesto en el mercado, por lo tanto tendrá que ser conforme a leyes y a reglamentos de seguridad como códigos ISO 9000.

Diseño moldes

El dibujo de los moldes influye mucho en los costes del producto. En nuestro caso, visto que las piezas del producto son realizadas todas con el mismo material, será necesario sólo dibujar un par de moldes, así tratando de bajar los costes.

Evaluación diseño moldes

Una vez realizado el dibujo de los moldes, gracias al empleo del programa utilizado anteriormente, se pasa a una fase de valoración del dibujo, para averiguar irregularidad, posición de los expulsores y otros aspectos debidos a la fabricación.

Fabricación “light”

Esta fase es llamada *light* porque se realizarán los primeros moldes con materiales económicos y de baja calidad; ésta sirve para realizar las primeras piezas del producto para así averiguar la fiabilidad del mismo.

Realización moldes light

La realización de los moldes light, nos da también la posibilidad de tener un primer acabado de estos, y también, la posibilidad de averiguar si hace falta hacer correcciones en el dibujo, regular los tiempos de enfriamiento, regular la cantidad de material y con cuál presión inyectar, si el molde necesita más canales de enfriamiento, si se crean burbujas de aire dentro de las piezas, etc.

Realización piezas

Una vez realizadas las primeras piezas del producto, se puede averiguar el funcionamiento del montaje, la calidad de la superficie de las piezas realizadas, si está conforme a la ley, etc.

Pruebas de carga, calidad

En esta fase se realiza una verificación detallada de las piezas apenas fabricados. Las pruebas de someter a las piezas serán: verificación resistencia, verificación ignífuga, verificación antialérgica, verificación zonas peligrosas (como esquinas), resistencia a condiciones atmosféricas, etc.

Evaluación pruebas de carga

Una vez realizadas todas las pruebas se puede pasar a su valoración. Una vez hecho esto se puede modificar determinadas características, como por ejemplo aquella de material, para una mejor calidad del producto o bien si estamos satisfechos del resultado conseguido; hecho esto, podemos pasar a la realización final de las piezas, por lo tanto a la fabricación definitiva del producto.

Fabricación final

Por fin después de muchas pruebas, verificaciones y análisis se puede pasar a la fase final de la producción. La fabricación final ahora será el resultado de todo aquel hecho hasta ahora, por lo tanto, si está bien hecha, el resultado será bueno.

Realización moldes definitivos

La realización de los moldes definitivos será hecha con materiales de buena calidad. Indudablemente el coste de este últimos moldes será mucho más alto con respecto al de los moldes *light*.

Realización piezas definitivas

Pruebas de carga, calidad

Evaluación pruebas de carga

En estas últimas tres sub-fases se hará lo mismo que se ha hecho antes, en la fabricación *light*, sólo que de manera definitiva.

Venta

Esta fase no empieza exactamente en este punto del proyecto. Empieza en la primera fase de concepto, es decir en la búsqueda de productos similares; empieza aquí porque ya al principio de la idea tenemos que saber en qué tipo de mercado nos moveremos y en el caso en que futuros mercados podríamos entrar. Luego la fase de venta ya empieza con la idea.

Planificación venta

Como hemos dicho antes, para hacerse que se venda el producto, hace falta saber en qué sector nos movemos. Hace falta planear las estrategias de venta, la publicidad y en qué medio publicitario, y en fin la venta al por mayor y al por menor.

Búsqueda del mercado

El producto, en nuestro caso, se encuentra en el mercado de las ferias y la realización de stand. Por lo tanto, la estrategia de venta será planeada para este sector, por ejemplo, anunciando el producto en las revistas especializadas.

Diseño marca

Cualquier producto puesto en comercio necesita un símbolo que lo identifique y que lo haga a primera vista reconocible. Esta fase es muy importante, porque la marca que se diseñe, será la tarjeta de visita del producto.

Registro marca

Una vez dibujada la marca, hará falta registrarla en la cámara de comercio; esto por cuestiones de tutela del producto y de la marca misma, porque no es dicho que esta marca tenga que sólo representar el producto en cuestión.

Publicidad

La publicidad será aconsejada por especialistas del sector, donde junto a la marca se presentará el producto apenas realizado.

Diseño campaña publicitaria

Para hacer esto se necesitará una planificación de la publicidad y la campaña publicitaria. Se analizarán las disponibilidades económicas, y nuevos métodos de comunicación, para reflejar la innovación del producto, por ejemplo.

Realización campaña publicitaria

Una vez planeada toda la campaña publicitaria, se puede pasar a su realización. Y una vez puesta en marcha nos podremos hacer una idea de la reacción de los consumidores, y si el producto se vende.

Puesta a la venta

Esta fase va al mismo ritmo que la campaña publicitaria. La idea es poder proponer no sólo el producto a pequeñas empresas que quieren realizar stands, sino que también a privados que pudieran usar el producto para otros fines comerciales, como poner el producto en espacios públicos y privados (plazas, tiendas).

La venta será realizada por un despacho que trabajará en estrecho contacto con la fábrica.

Venta al por mayor

Organización venta

Organización distribución

Venta al detalle

Organización venta

Organización distribución

La venta del producto será tanto al por mayor como al por menor.

La venta al por mayor será cuando, por ejemplo, en una feria, el ente que organiza quiere realizar stands estándares ofreciendo al cliente que alquila el stand, la posibilidad de modificarlo a su placer; luego en este caso la venta será masiva, y el producto será vendido al por mayor; también el ente organizador puede solamente alquilar el producto, dándonos así a la posibilidad de "reciclar" el producto reofreciéndolo a otros, haciendo que el producto sea más rentable para nosotros al prestar servicio varias veces con una misma unidad de producción.

Todo esto, obviamente, necesita tiempos de planificación y organización de la venta y la distribución.

La venta al por menor, funciona más o menos como la venta al por mayor, sólo que estando en cantidades menores el precio sube; también en este caso el cliente si quiere puede alquilar el producto.

Desarrollo en MS-Project

Después de un análisis de cómo se podría desarrollar nuestro proyecto, planearemos todo con MS-PROJECT para valorar CPTP (coste presupuesto del trabajo programado) el CPTR (coste presupuesto del trabajo realizado) y el CRTR (coste real de la tarea).

Nombre de tarea	Duración	Dur. optimista	Dur. esperada	Dur. pesimista
<input type="checkbox"/> Diseño	1 día?	0 días	0 días	0 días
<input type="checkbox"/> Diseño conceptual	1 día?	0 días	0 días	0 días
Busqueda productos similares	1 día?	2 días	3 días	4 días
<input type="checkbox"/> Diseño basico (preliminar)	1 día?	0 días	0 días	0 días
Busqueda de forma	1 día?	7 días	9 días	12 días
Busqueda de materiales	1 día?	3 días	6 días	9 días
Busqueda mejor tamaño	1 día?	5 días	7 días	9 días
Busqueda fabricacion	1 día?	3 días	6 días	9 días
<input type="checkbox"/> Diseño detallio (desarrollo)	1 día?	0 días	0 días	0 días
Simulacion diseño modelo 3d	1 día?	7 días	9 días	12 días
Evaulation diseño simulacion mc	1 día?	3 días	6 días	9 días
Simulacion esfuerzo	1 día?	3 días	5 días	8 días
Evaulation simulación esfuerzo	1 día?	3 días	5 días	8 días
Simulacion fabricacion	1 día?	3 días	5 días	8 días
Evaulation simulación fabricació	1 día?	3 días	5 días	8 días
<input type="checkbox"/> Calculo costes	1 día?	0 días	0 días	0 días
Calculo coste piezas	1 día?	2 días	4 días	6 días
Calculo coste moldes	1 día?	2 días	4 días	6 días
<input type="checkbox"/> Prototipato	1 día?	0 días	0 días	0 días
Realizacion prototipos rapido	1 día?	7 días	10 días	15 días
Evaulation prototipos rapido	1 día?	4 días	5 días	6 días
<input type="checkbox"/> Fabricacion	1 día?	0 días	0 días	0 días
<input type="checkbox"/> Planificacion fabricacion	1 día?	0 días	0 días	0 días
Preparacion contacto por una ei	1 día?	4 días	6 días	8 días
Redaccion contrato pon una err	1 día?	2 días	4 días	6 días
Presentacio contrato a empresa	1 día?	1 día	3 días	6 días
Revison da parte de la empresa	1 día?	3 días	6 días	9 días
Aprobacion contrato	1 día?	3 días	6 días	9 días
<input type="checkbox"/> Realizacion fabricacion	1 día?	0 días	0 días	0 días
Diseño moldes	1 día?	5 días	6 días	7 días
Evaulation diseño moldes	1 día?	3 días	4 días	5 días
<input type="checkbox"/> Fabricacion "light"	1 día?	0 días	0 días	0 días
Realizacion moldes light	1 día?	10 días	15 días	20 días
Realizacion piezas	1 día?	5 días	7 días	10 días
Pruebas de carga, calidad	1 día?	4 días	8 días	12 días
Evaulation pruebas de carga	1 día?	4 días	6 días	8 días
<input type="checkbox"/> Fabricacion final	1 día?	0 días	0 días	0 días
Realizacion moldes definitivc	1 día?	10 días	15 días	20 días
Realizacion piezas definitivas	1 día?	5 días	7 días	10 días
Pruebas de carga, calidad	1 día?	4 días	8 días	12 días
Evaulation pruebas de carga	1 día?	4 días	6 días	8 días
<input type="checkbox"/> Venta	1 día?	0 días	0 días	0 días
<input type="checkbox"/> Planificuacion venta	1 día?	0 días	0 días	0 días
Busqueda mercado	1 día?	3 días	5 días	7 días
Diseño marca	1 día?	7 días	10 días	15 días
Grabacion marca	1 día?	7 días	12 días	15 días
<input type="checkbox"/> Publicidad	1 día?	0 días	0 días	0 días
Diseño campaña publicista	1 día?	10 días	12 días	15 días
Realizacion campaña publicista	1 día?	7 días	9 días	12 días
<input type="checkbox"/> Puesta a la venta	1 día?	0 días	0 días	0 días
<input type="checkbox"/> Venta al por mayor	1 día?	0 días	0 días	0 días
Organizacion venta	1 día?	7 días	10 días	15 días
Organizacion distribucion	1 día?	7 días	10 días	15 días
<input type="checkbox"/> Venta al detallie	1 día?	0 días	0 días	0 días
Organizacion venta	1 día?	7 días	10 días	15 días
Organizacion distribucion	1 día?	7 días	10 días	15 días

Después de haber decidido las varias tareas y sub-tareas, se puede pasar a asignar a cada una de estas el tiempo optimista, esperado y pesimista.

Gracias al MS-PROJECT empieza a calcular el "tiempo promedio de lo que será el trabajo.

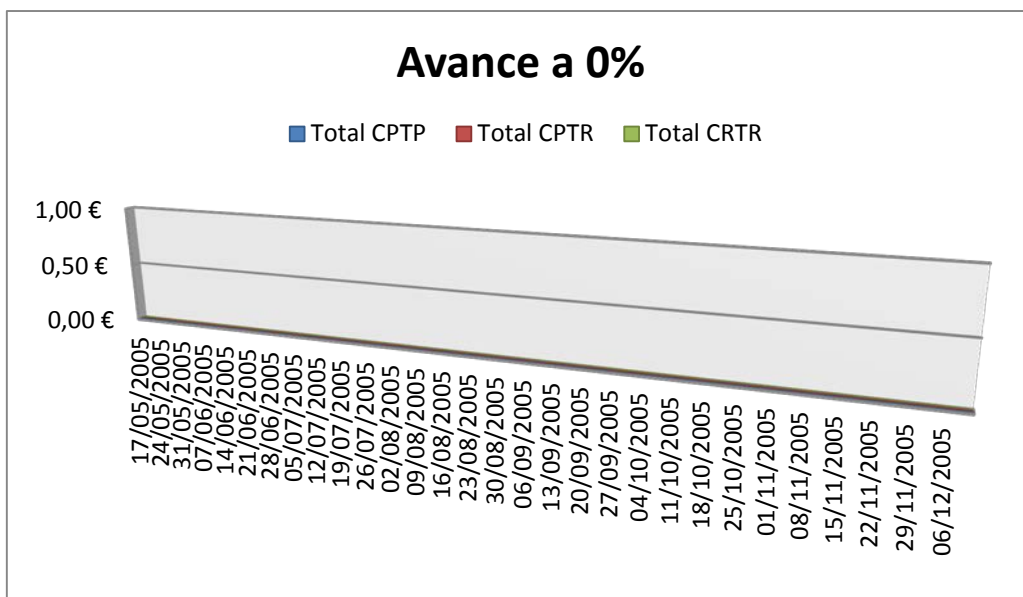
Una vez realizado el CALCULO PERT, voy a asignar a cada sub-tarea los recursos necesarios para la realización.

Inicialmente con los recursos básicos asignados, el MS-PROJECT, calculó más de 250 días de trabajo para realizar el objetivo; pero una vez añadidos más recursos al proyecto, ha llegado a bajar de los 150 días para su realización.

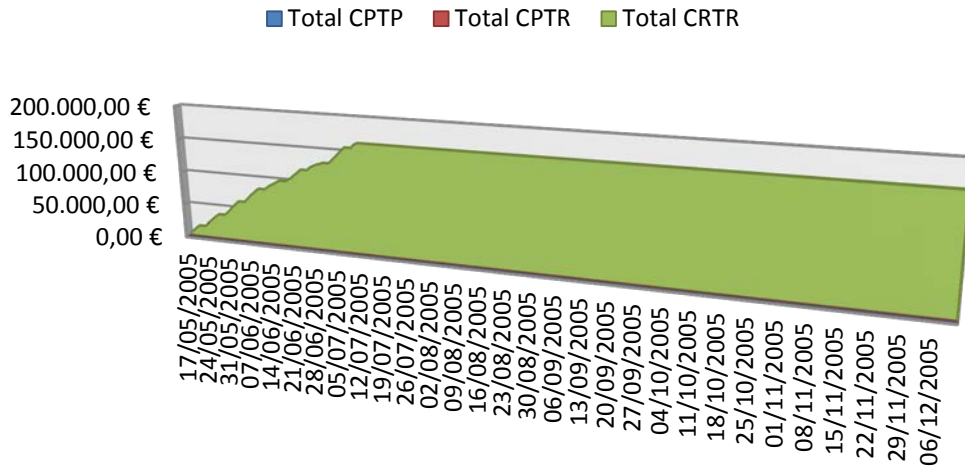
Algunos recursos serán asignados a más sub-fases, por ejemplo como el jefe de proyecto, que está presente en casi todas.

A destacar en los recursos: "ALQUILER FABRICA" que representa el coste de alquiler de las maquinarias y los obreros que trabajan en el proyecto.

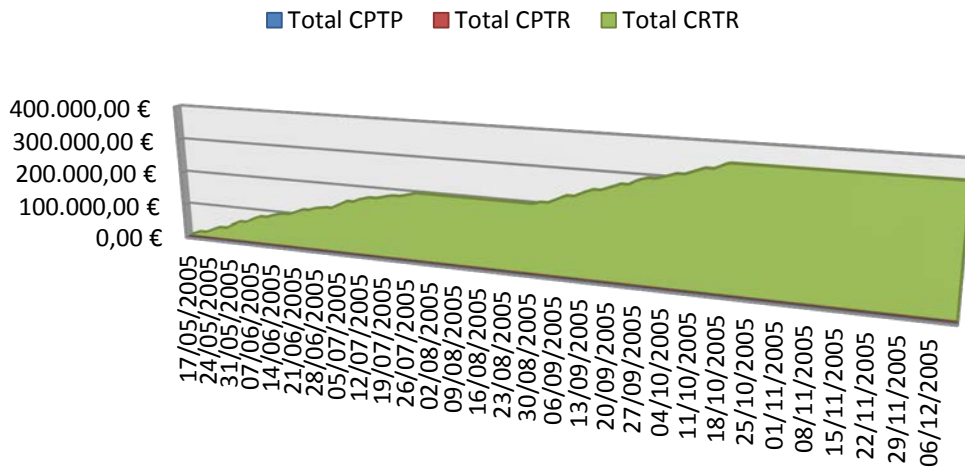
Cuando hemos establecido y asignados todos los recursos, puedo pasar al cálculo del CPTP, CPTR, CRTR. Este se hace guardando varios ficheros simulando el trabajo llevado adelante desde el 0% hasta el 100%; los ficheros son guardados en MS-PROJECT 2003, así se puede visualizar los gráficos de los datos con EXCEL. En este caso los ficheros serán aquellos del 0%, 50%, 75%, y 100%.



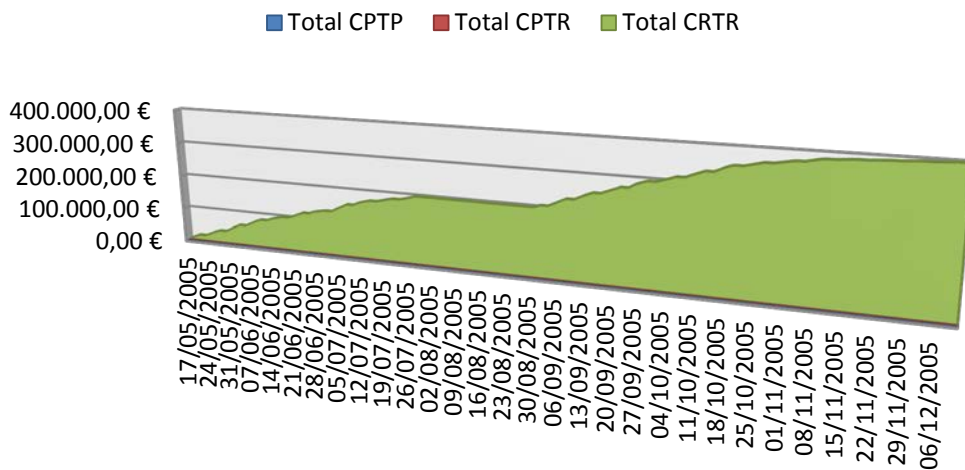
Avance a 50%



Avance a 75%.mpp



Avance a 100%



Como se puede ver en los datos sacados con el MS-Project y Excel: en teoría, empezar desde el concepto de un modulo para la realización de stand, hasta a la venta se necesitan 150 días y casi 400.000€

Todo este plan fue desarrollado durante la asignatura de Gestión de Proyectos de Fabricación del máster, cuando aun no se había realizado nada del proyecto de tesina actual.

3. Búsqueda

3.1 *La Modularidad*

La palabra modularidad (del latín *modus*, “medida”) tiene numerosos significados. Genéricamente significa algo prefijado, estándar, destinado a ser repetido más veces. En el lenguaje actual un módulo es una fórmula preestablecida con la cual se redactan ciertos documentos, o documentos tipo a completar en algunas de sus partes. En general puede significar una parte autónoma o desmontable de un conjunto (módulo lunar de una nave espacial, módulo de un curso de estudios, etc.).

Modularidad significa repetición, de manera ordenada. Para hacer esto se necesita un módulo que se repite en los tres ejes espaciales (x,y,z); este puede variar en la forma, en el tamaño, siempre y en todo caso, en proporción.

Las figuras básicas de la modularidad son: el triángulo equilátero, el cuadrado y el círculo. Esta última figura resulta ser la más importante con ella se pueden sacar todas las formas geométricas regulares (fig.1).

Con estas, luego, podemos obtener el rombo, figura muy importante para entender o para trabajar en manera modular que, a través de traslación y rotación, da vida al hexágono (fig. 2-3).

La modularidad ya era un concepto usado por los hombres y los artistas de los tiempos de los babilonios; de hecho fue encontrada una tablita donde había cálculos de la cuadratura del círculo (fig.4).

La modularidad está presente en amplísimos campos. Se encuentra también en la naturaleza, por ejemplo en las texturas de los vegetales (fig.5), en las colmenas (fig.6), en las nervaduras de las alas de libélulas (fig.7) y también en los copos de nieve (fig.8).

La modularidad es, además, usada con mucha frecuencia por los hombres: por ejemplo en el ciclo zodiacal (fig.9)¹, en la religión (fig.10), en el arte, donde Escher fue uno de los primeros que trató el argumento “jugando” con la modularidad (fig.11-12-13); en la arquitectura antigua, donde Brunelleschi disfrutó estos principios para realizar la Cúpula

¹ Fig. 1-2-3-4-5-9 extraídas de “Teoría del campo 2, curso de metodología de la visión”, Attilio Marcolli, 1980

del Catedral del Duomo de Florencia (fig.14-15); y en la arquitectura contemporánea, como en la construcción de la nueva Feria de Milán (fig. 16-17)².

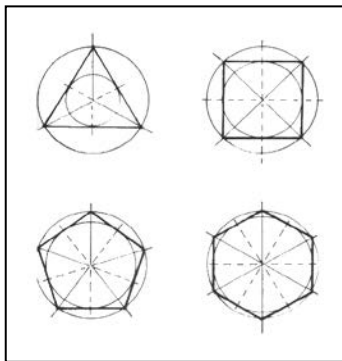


fig.1

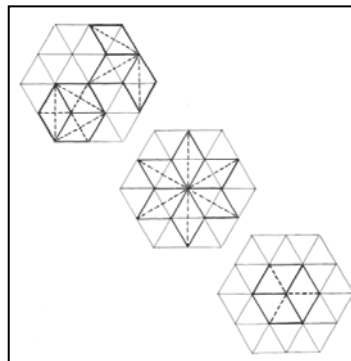


fig.2

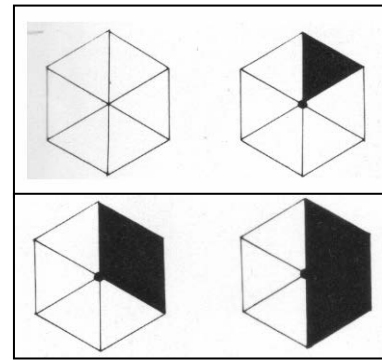


fig.3

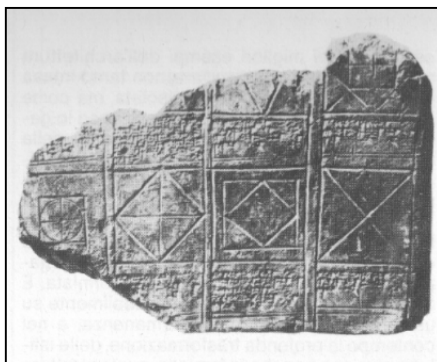


fig.4

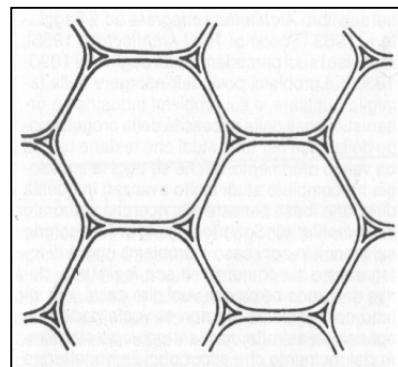


fig.5



fig.6



fig.7

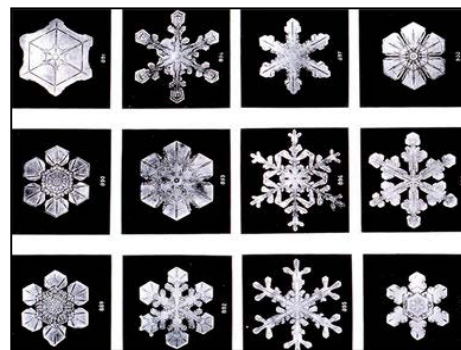


fig.8

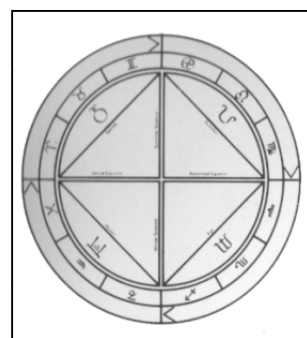


fig.9

² Fig. 6-7-8-10-11-12-13-14-15-16-17 extraídas de internet

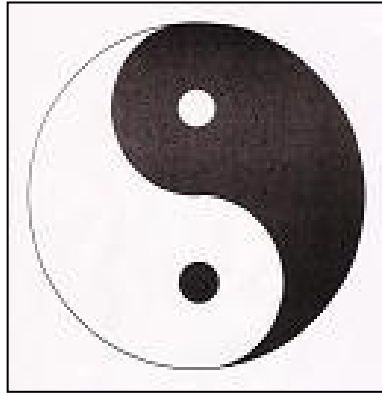


fig.10



fig.11

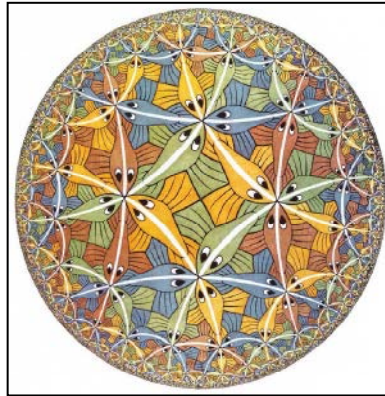


fig.12



fig.13



fig.14

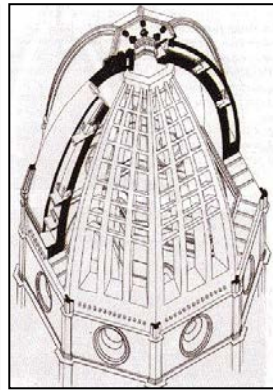


fig.15



fig.16



fig.17

3.2 Ejemplo de modularidad en arte

Dos artistas Holandeses, Jan Slothouber y William Graatsma, en el 1970 han conducido una extensa y activa búsqueda sistemática y muy exhaustiva en el campo de la modularidad, dando resultados de texturas bidimensionales y estructuras tridimensionales de gran interes, resultados que fueron exhibidos en la Bienal de Venecia de aquel año (fig.18-19-20-21)³. En sus trabajos se denota la búsqueda espasmódica en la experimentación del concepto modular, para lo que más lo aplicaron fue para el campo de los asientos y de las instalaciones; ellos son dos verdaderos artistas de la modularidad que, a través años de búsqueda y practica, han contribuido de una manera muy importante en este campo.

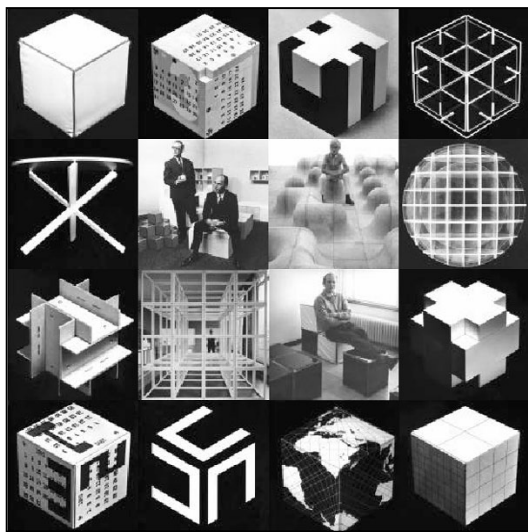


fig.18

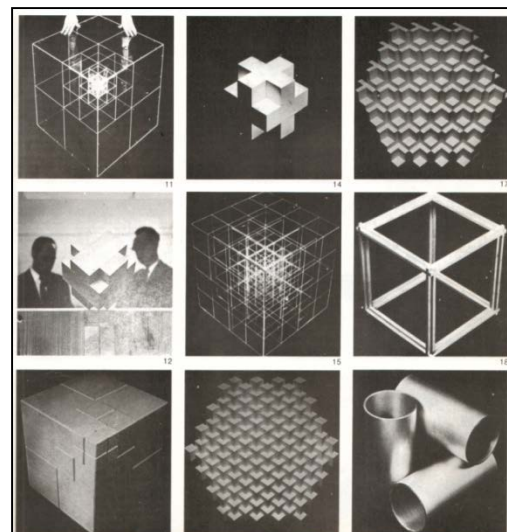


fig.19

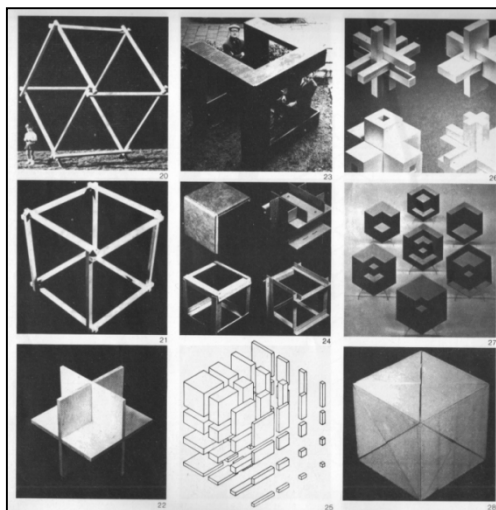


fig.20



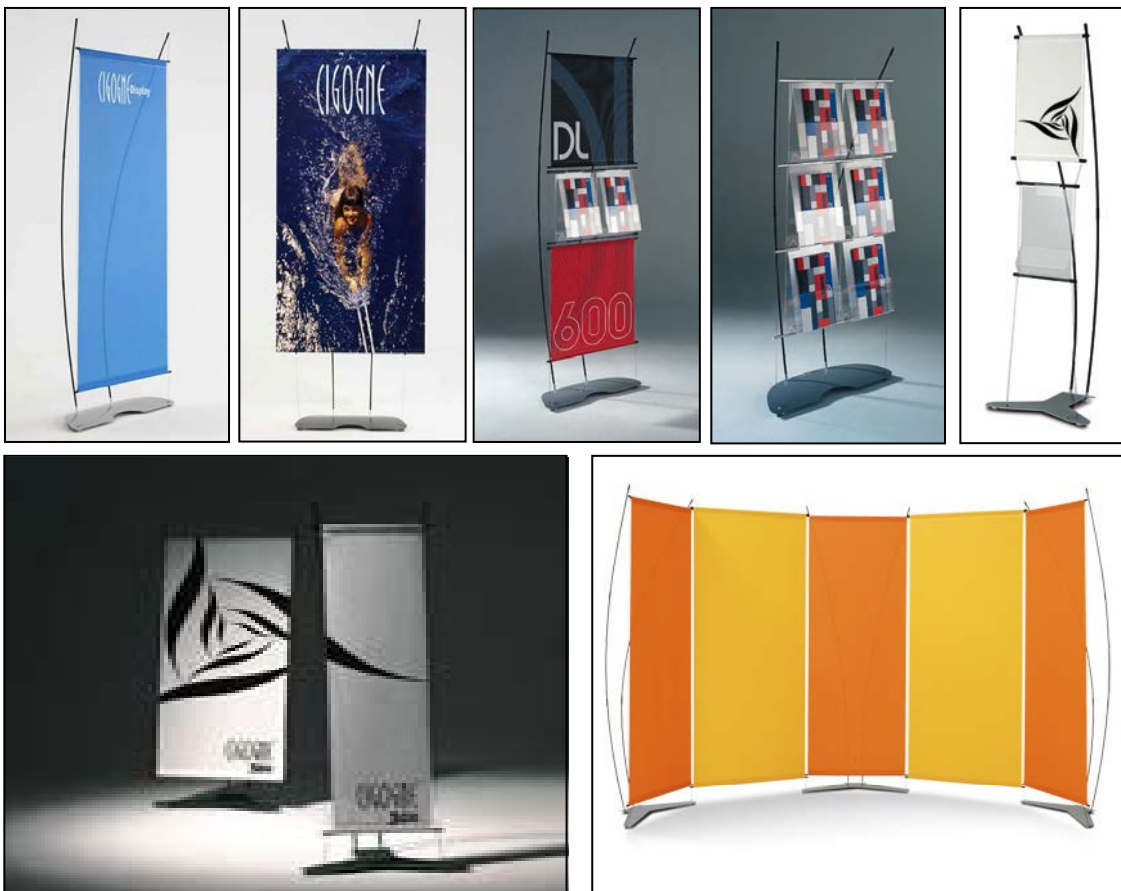
fig.21

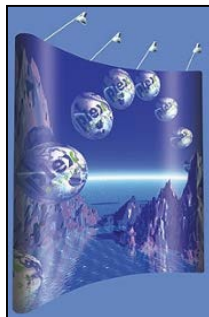
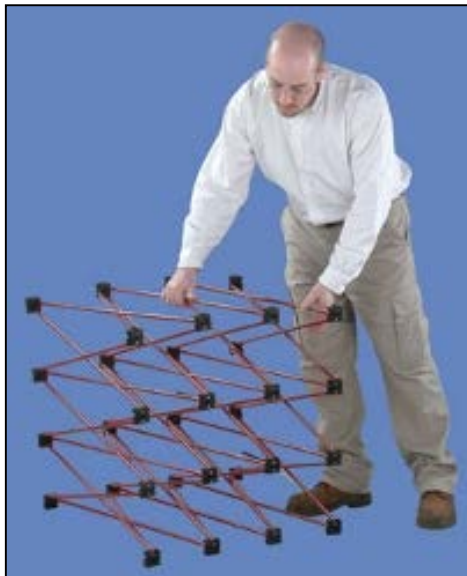
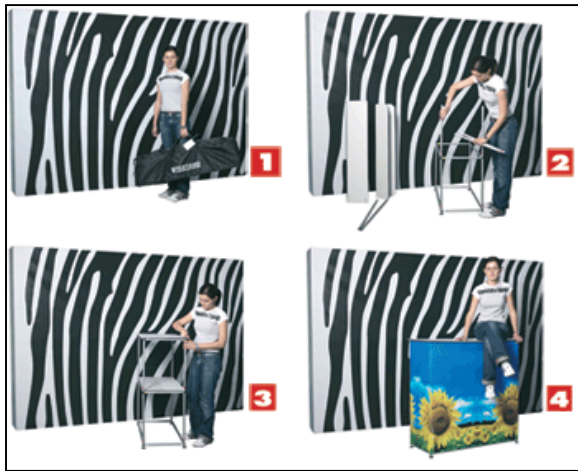
³ Fig. 18-19-20 extraídas da “Teoría del campo 2, curso di metodología de la vision”, Attilio Marcolli, 1980

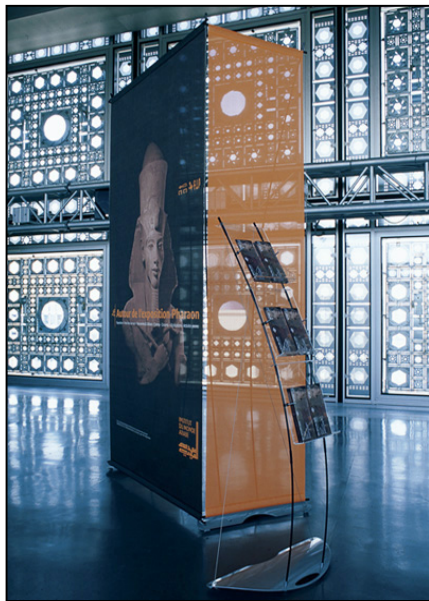
Fig.21 extraída de internet

3.3 Ejemplo de modularidad en las instalaciones (feria)

En el campo de las instalaciones para feria, el campo del proyecto de la tesina que voy a presentar, los stands modulares están tomando cada vez más protagonismo, gracias a las nuevas tecnologías y al notable paso en adelante que la búsqueda de nuevos materiales ha realizado y está realizando y continúa a realizar en el curso de los años. En esto sentido es siempre más posible realizar estructuras semirrígidas capaces de sostener paneles gráficos o crear mesas de recepción y sujeta folletos ilustrativos; el punto de desventaja de estas estructuras, en todo caso fácilmente ensamblable, es desde el punto de vista funcional: pueden de hecho ser utilizados como estructuras capaces de sostener exclusivamente graficas o al máximo instrumentos informativos, además que se puede, a la necesidad, explotados como separadores entre espacios. Se intuye entonces que esta tipología de productos reentra en el campo del planeamiento modular solo en cuanto a lo que concierne al aspecto tecnológico; pero son estructuras que necesitan determinados contextos logísticos para ser utilizados de la mejor manera y necesitan todavía un contexto ya desarrollado y bien definido para poder ser empleado de manera optima.



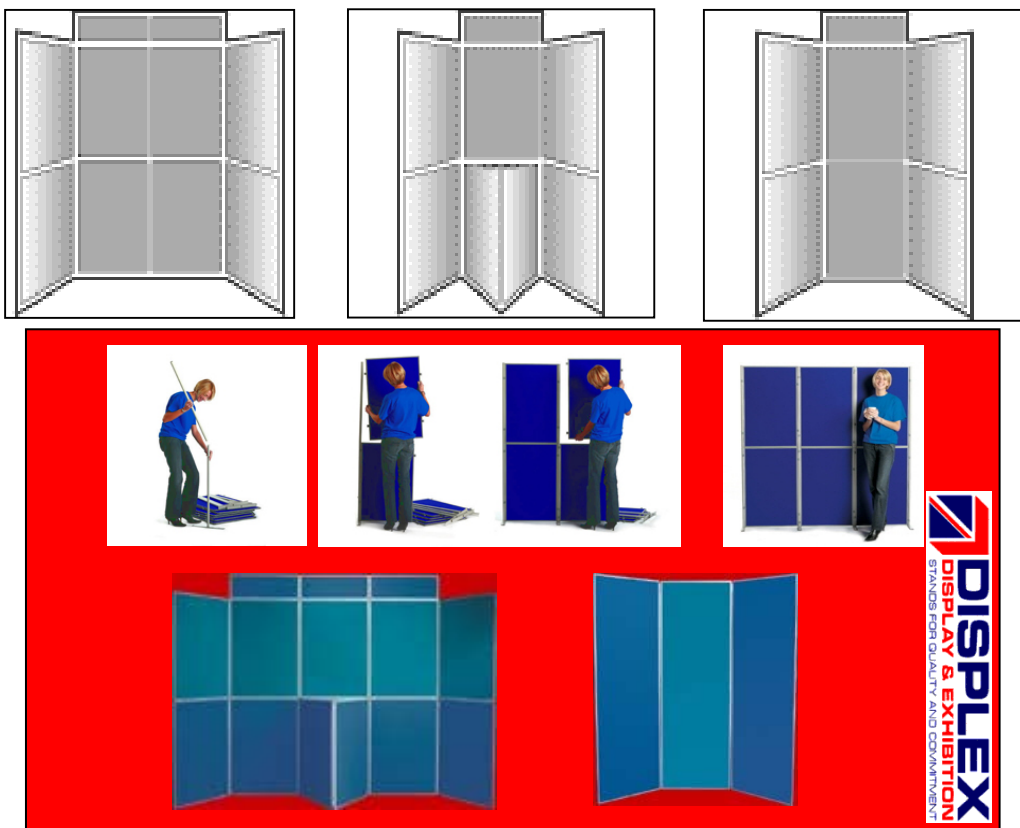






Como se denota en este primer análisis y de la búsqueda hecha en la red, vemos que algunas empresas están desarrollando a pequeños pasos el concepto de realización de stands modulares, aunque trabajan en la óptica de la realización de paredes ensamblables.

La única empresa que se acerca al concepto abordado por la tesina es la Displex (<http://www.displex.co.uk>), que propone la idea de pared modular. Esas paredes que ofrecen, además de una gama de variantes cromáticas, tienen posibilidad reducidas relativas a las instalaciones, porque es disfrutable solo en sentido vertical y ofrece soluciones mínimas en lo que concierne al posicionamiento de los productos a exhibir. Mientras el producto que vamos a proponer con la tesina, a distinto a este, ofrece, además de las variantes cromáticas, la posibilidad de la inserción de un sistema de iluminación, en el interior de las paredes, de led; capacidad de modular las paredes sea en vertical que en horizontal, entonces con la posibilidad de realización de pavimentaciones, además como cuarto o despacho en el interior de un stand; posibilidad de asientos, mesas, estanterías, expositores, etc. Y con pequeñas modificaciones la aplicación de sujeta folletos o graficas.



Esta búsqueda comentada arriba está realizada para ver en qué sentido se mueve el concepto de stands modular.

3.4 Competencia

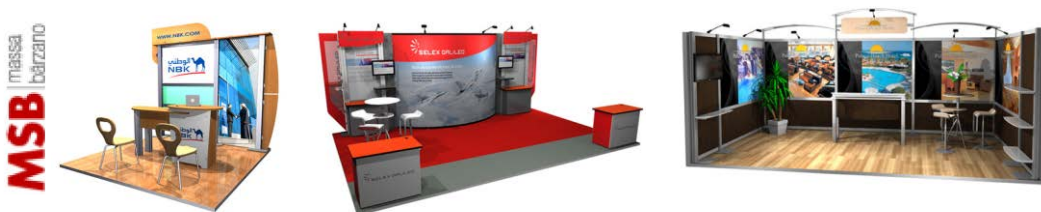
Ahora se hará un pequeño análisis de los mayores competidores de España en el sector que trata nuestro producto, apuntando los puntos fuertes y débiles que tienen las empresas⁴.

- **Maria Dolores Martínez Vara Del Rey (Grupo Marva).**



<p>Puntos Fuertes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líder del sector • Alta tasa de fidelización de clientes 	<p>Puntos Débiles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imposibilidad de modificaciones una vez fabricado • No ofertan mobiliario • Precios elevados (stand de un solo uso)
--	--

- **MSB**



<p>Puntos Fuertes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realización de eco-stand • Extensa cartera de clientes • Comercializan accesorios • Alquiler mobiliario 	<p>Puntos Débiles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones de modificación post montaje
---	--

⁴ Este análisis está realizado para el trabajo hecho para el Concurso Banca Jovenes Emprendedores, donde se presentó una planificación de una empresa, llamada Modultech, donde se realizaba la hipótesis que esta produciría el producto de esta tesina – ver anexos

• **Setdigital**



Puntos Fuertes

- Facilidad de montaje y transporte
- Accesorios

Puntos Débiles

- Materiales de baja resistencia que limitan el lugar de colocación del stand (viento, lluvia etc..)
- No recomendable para ferias (imagen negativa)

• **Nomadic Display**



Puntos Fuertes

- Accesorios
- Variedad en materiales del stand
- Capacidad de adaptación a diferentes espacios.

Puntos Débiles

- Limitaciones del diseño
- Baja calidad del producto (competencia en costes)
- No recomendable para eventos feriales

• **Montoro**



Puntos Fuertes

- Proveedor oficial Feria Valencia
- Trabajos realizados para empresas de renombre (circuit de la CV, America's cup, etc..)
- Alquiler de Mobiliario

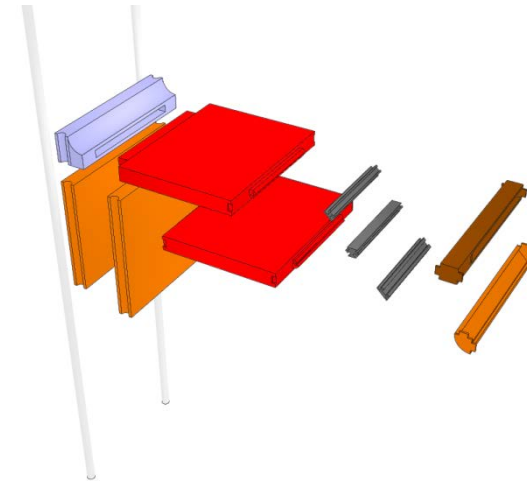
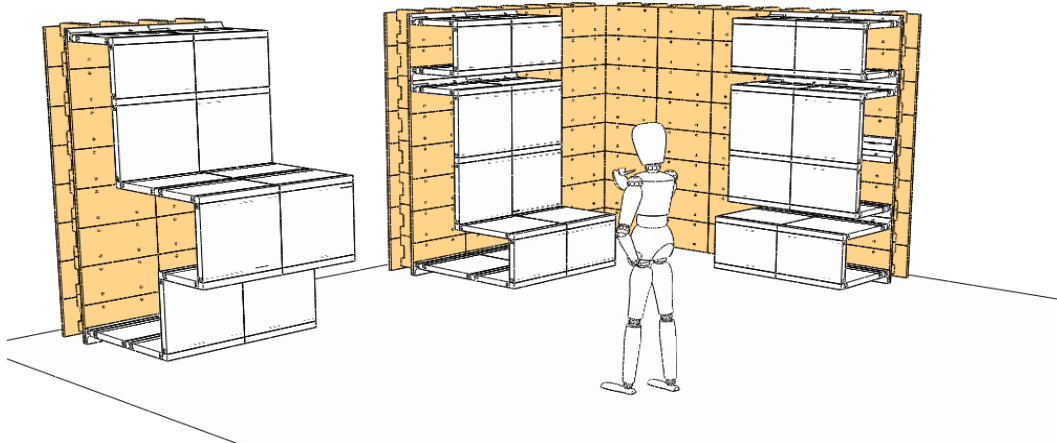
Puntos Débiles

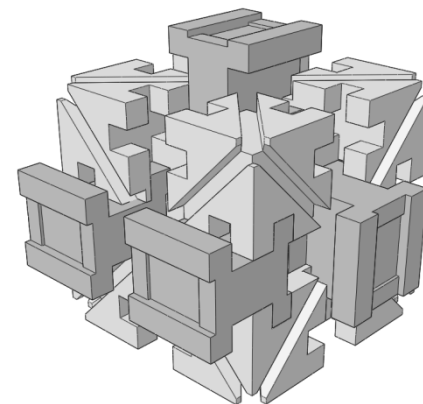
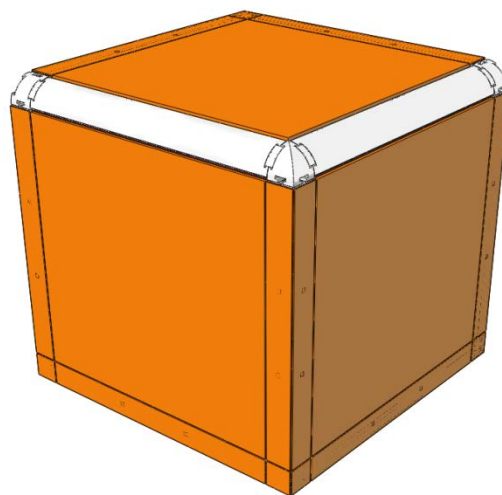
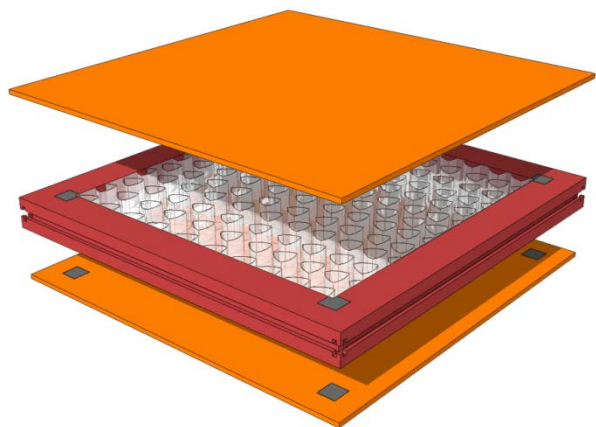
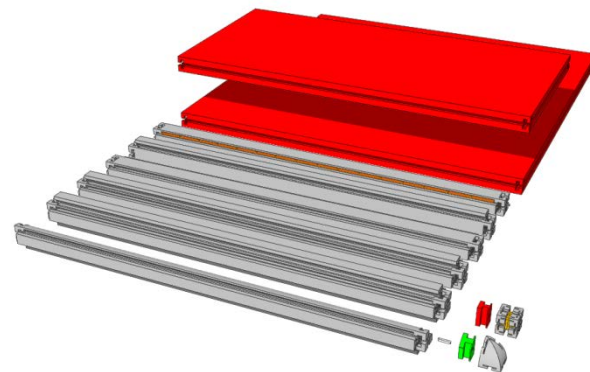
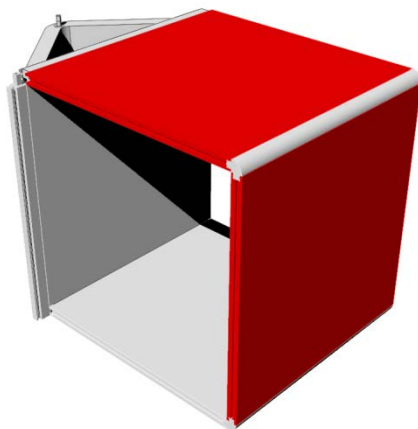
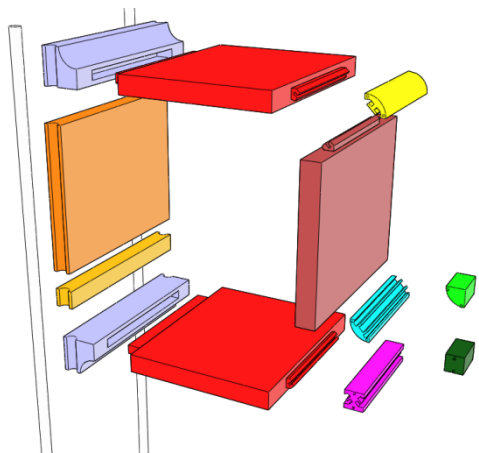
- Competencia en calidad (precios altos)
- Dedicación casi exclusiva a la provincia de Valencia.

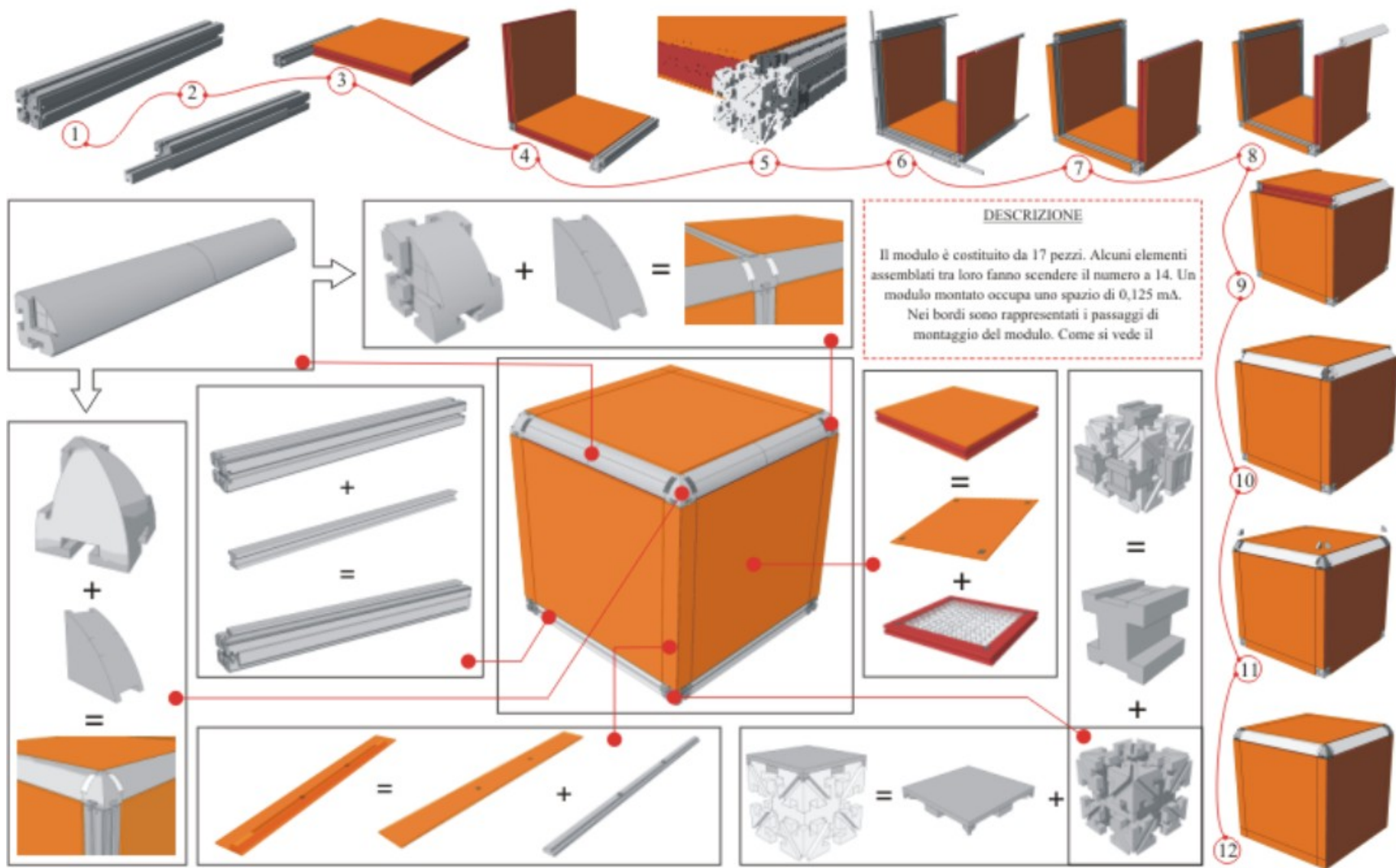
4 Diseño

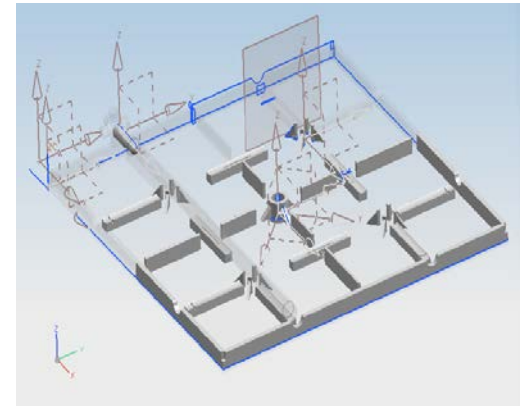
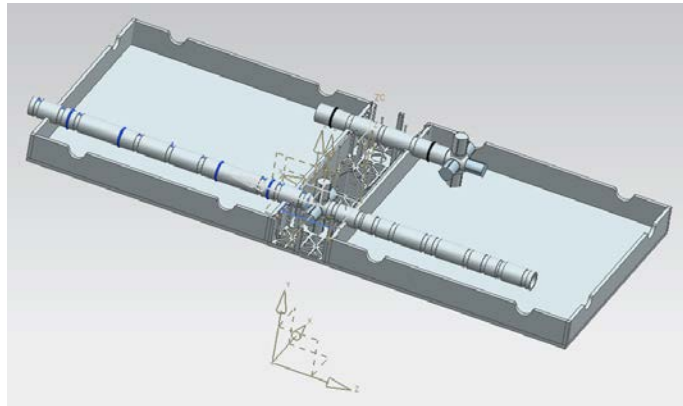
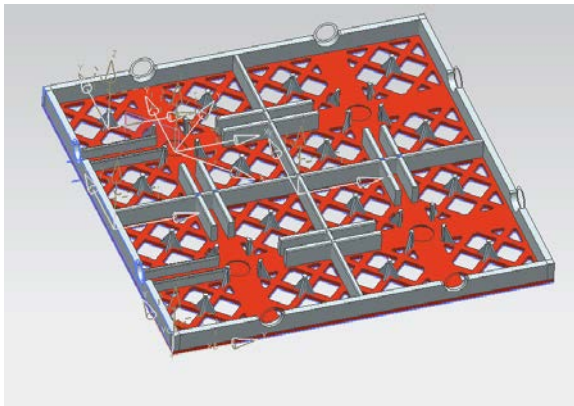
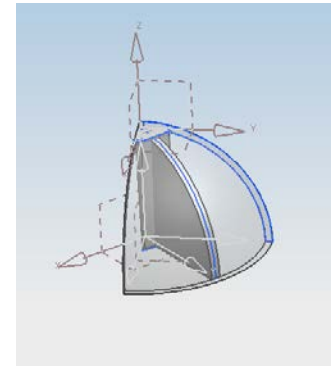
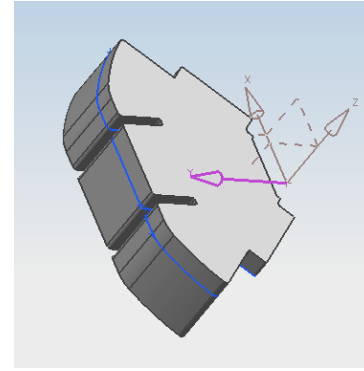
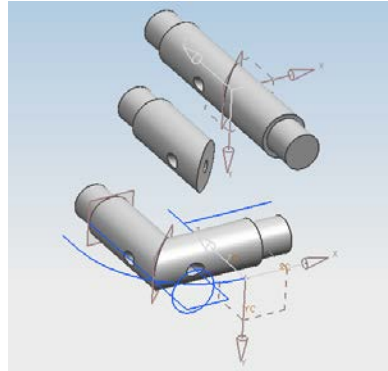
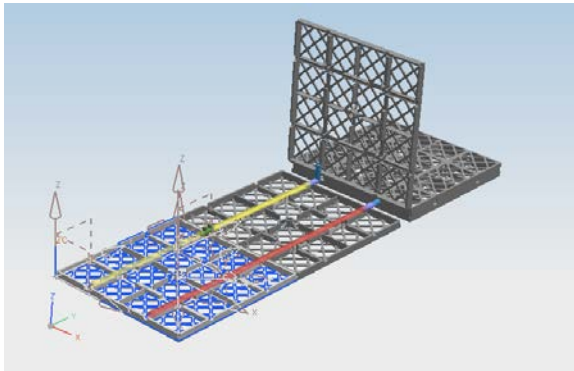
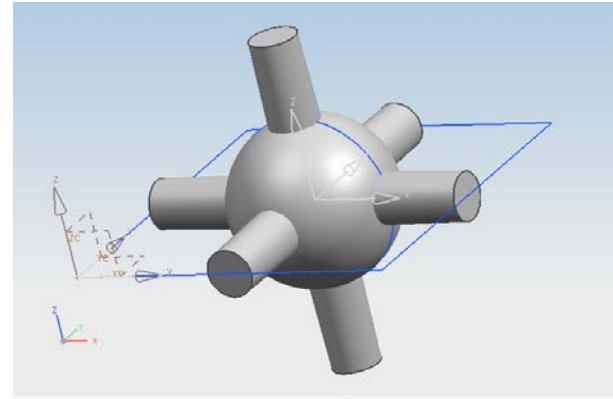
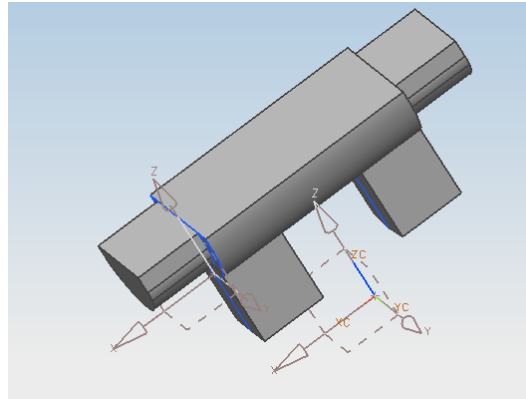
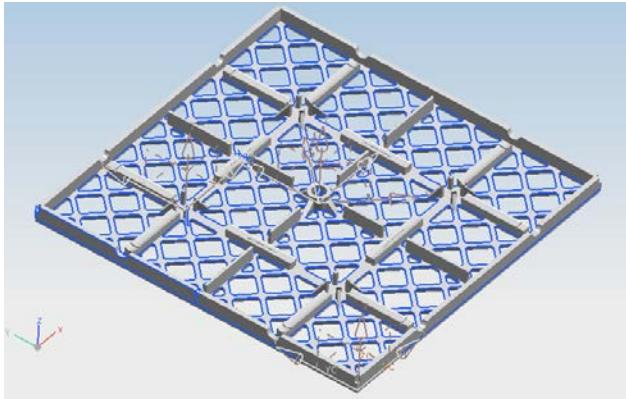
4.1 Diseño conceptual y básico

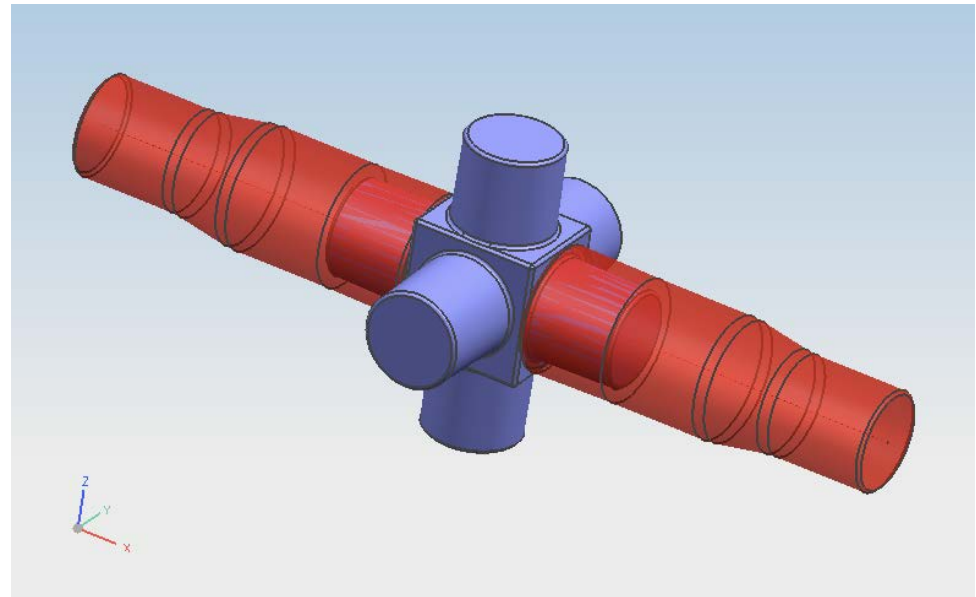
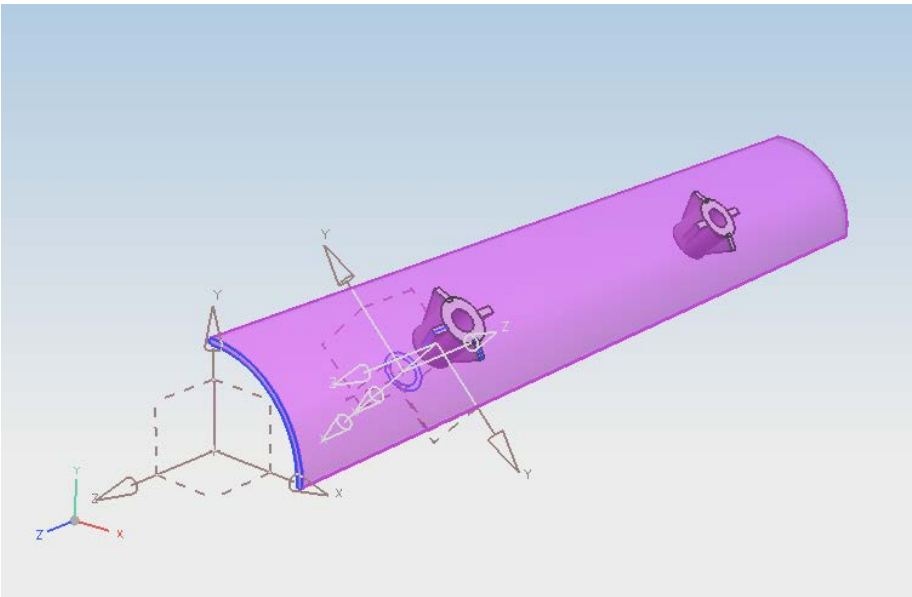
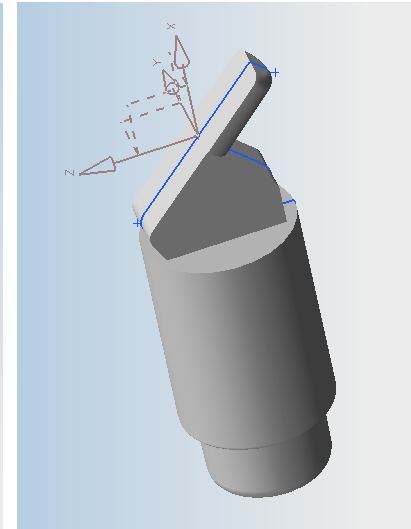
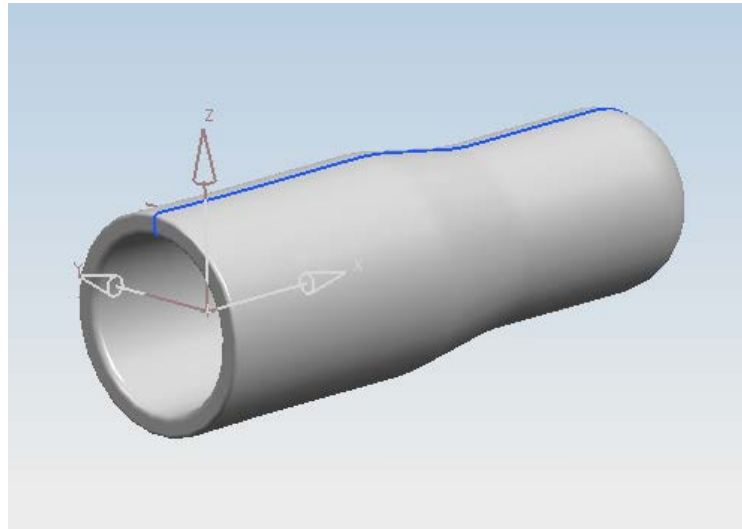
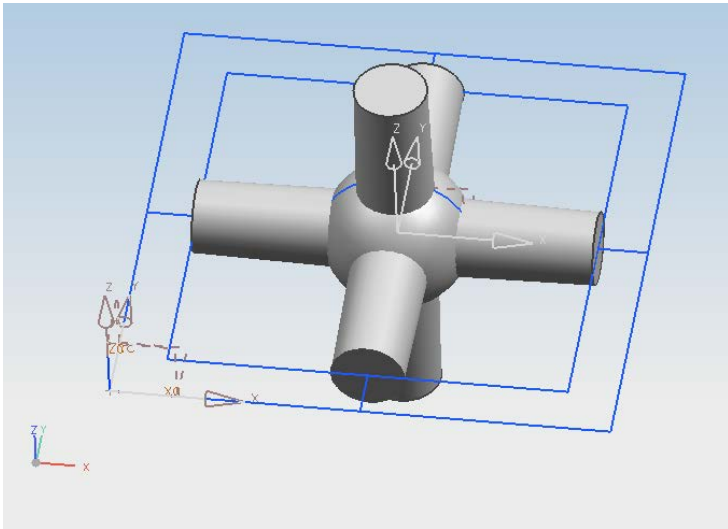
Un primer enfoque del modulo fue desarrollado en la universidad de Florencia, donde aquí se determinan los primeros puntos de los conceptos y fijar las primeras características del proyecto. Entonces aquí elegimos ideas, que probablemente nos acompañaran en las primeras fases del diseño básico y de detalle; estos aspectos serán: la forma, del sistema de montaje, características del material, funcionalidad, etc., nos ayudaran en su elaboración. Con estos puntos empezamos a dar referencias para comenzar a dibujar; aquí abajo se muestran algunos dibujos hechos antes de sacar conclusiones definitivas:

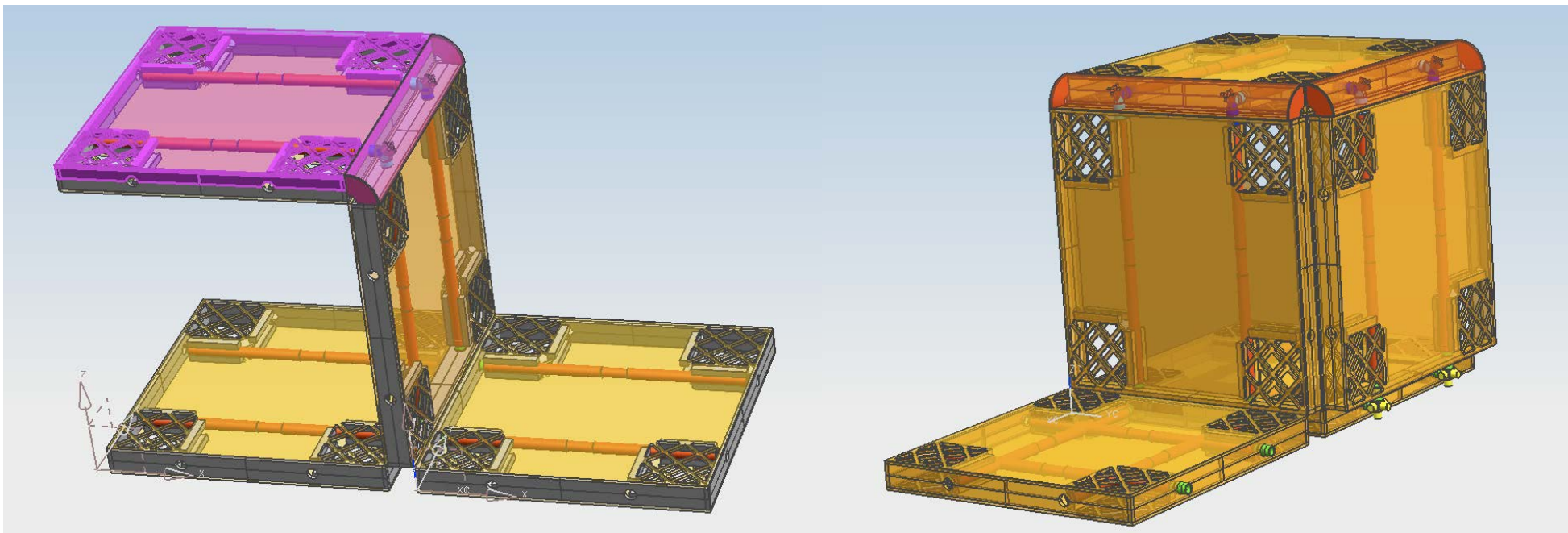
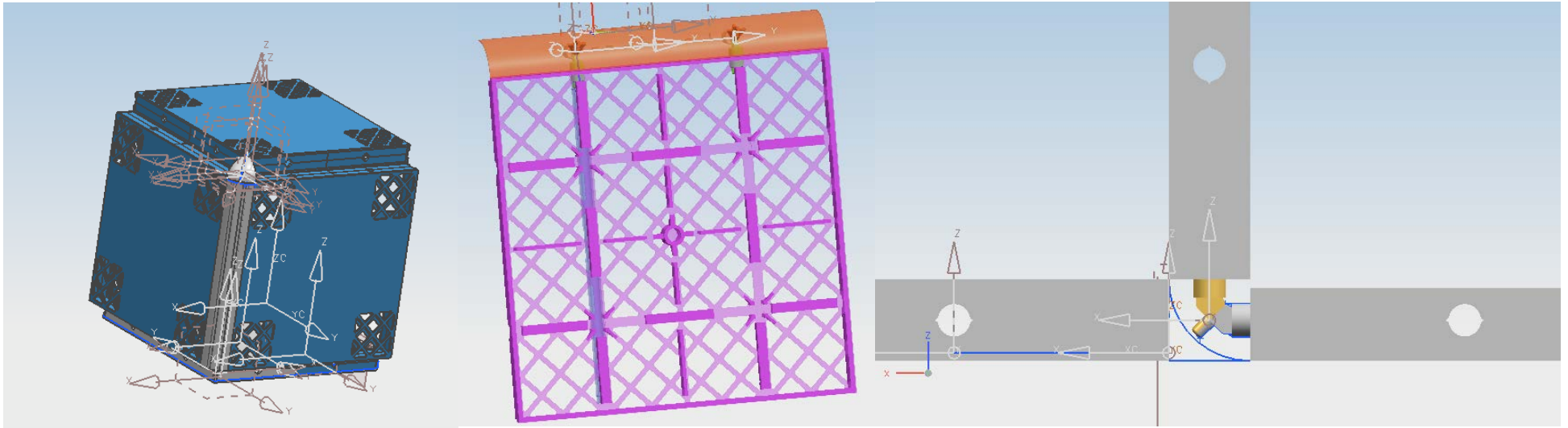


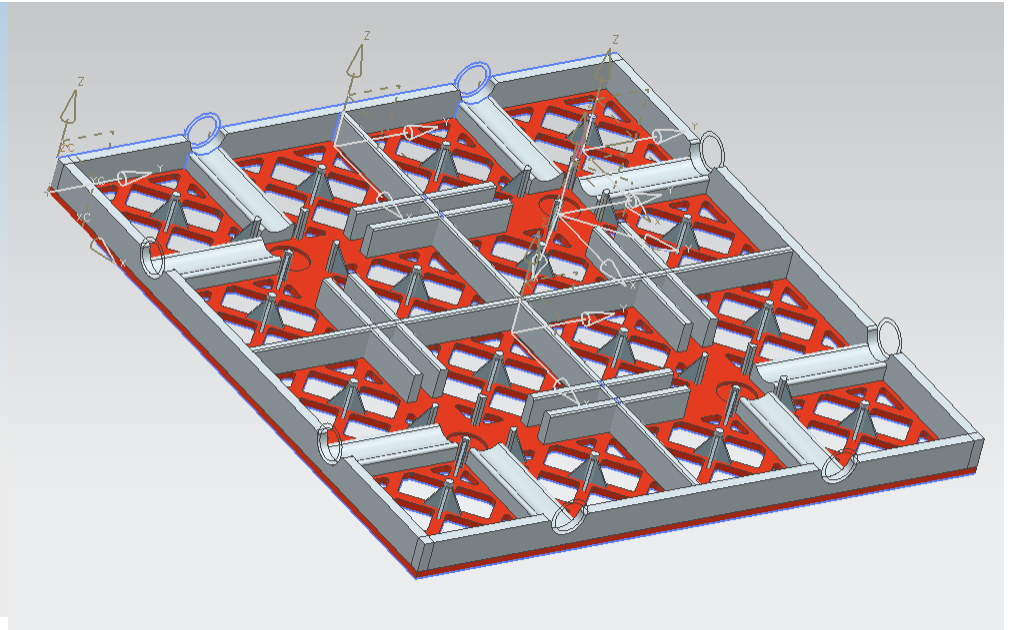
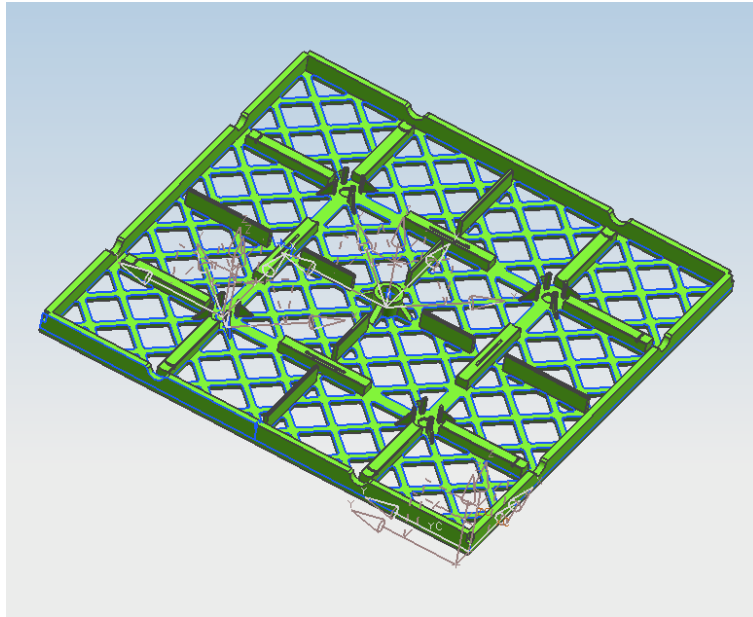
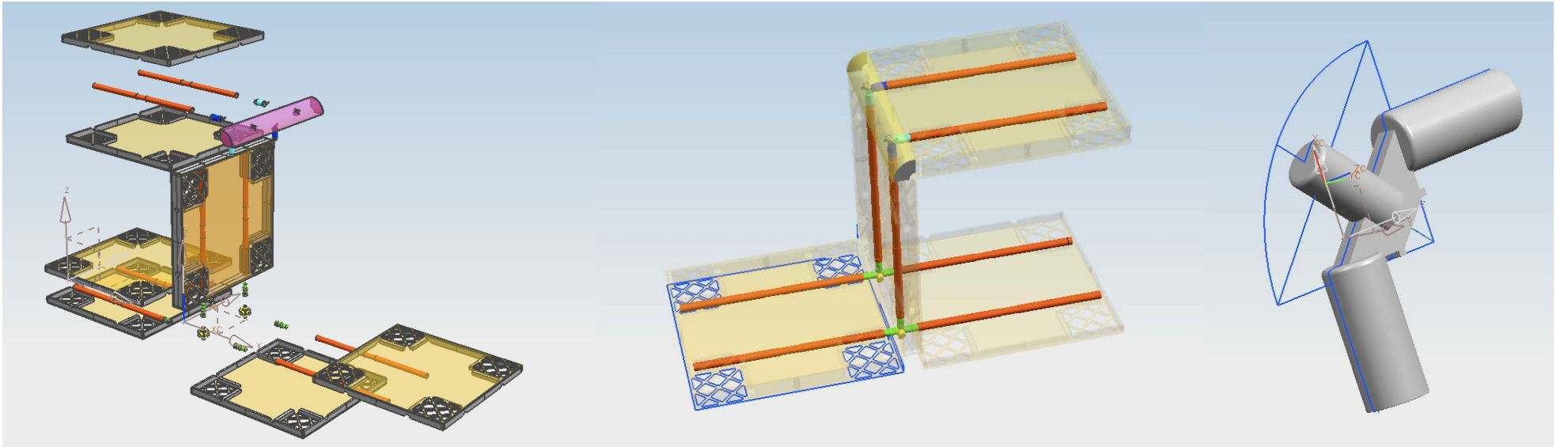


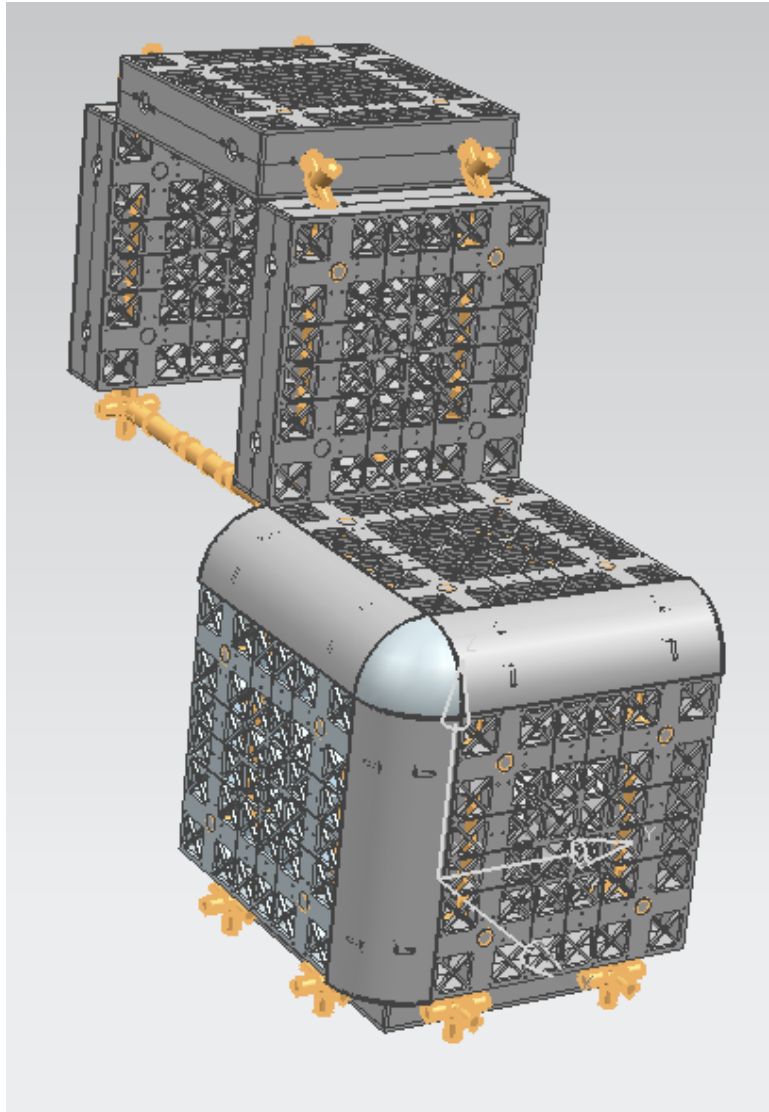
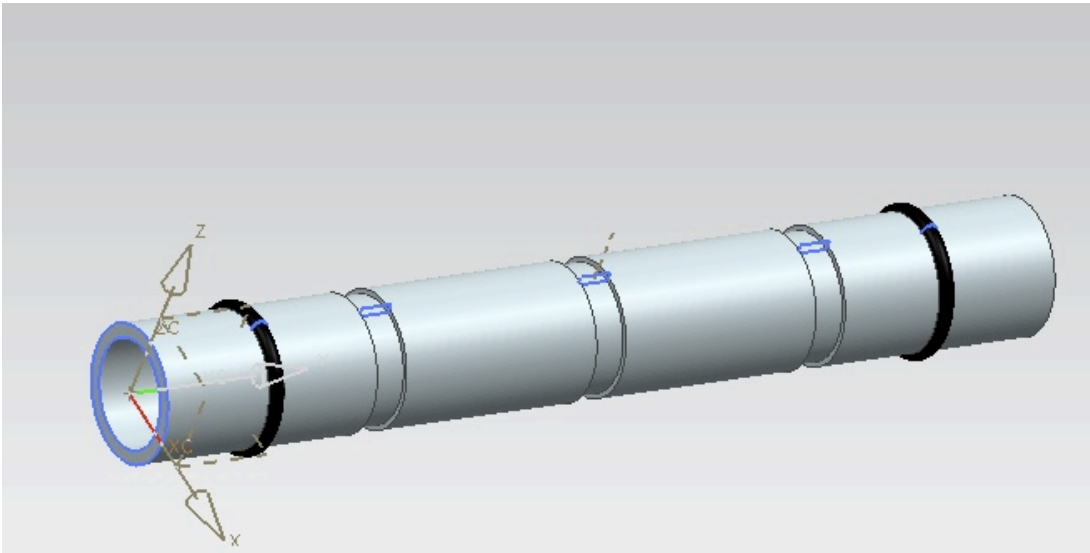
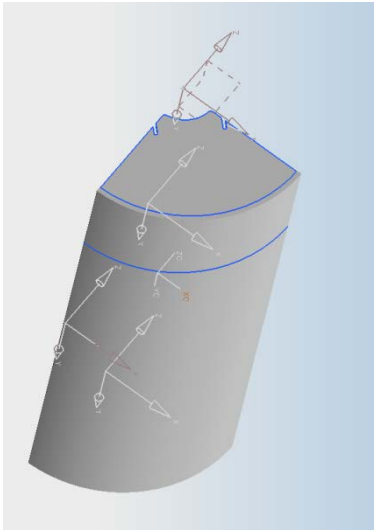
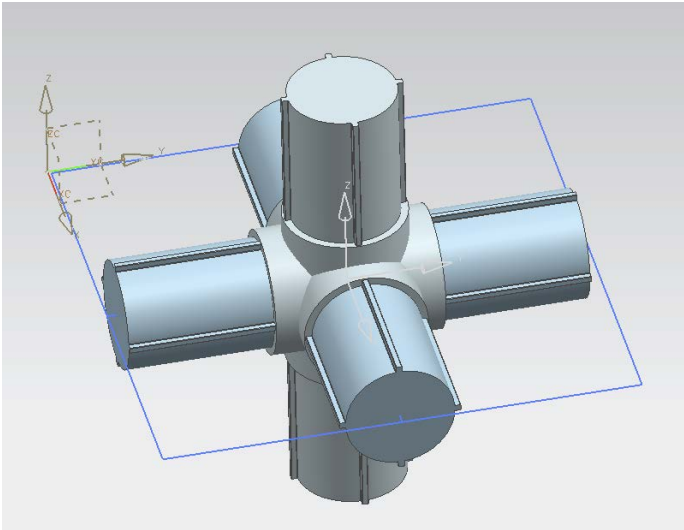












Como podemos ver en esta variada selección de imágenes, el proyecto ha pasado numerosas fases durante los estudios del diseño básico. De hecho esta selección está hecha recogiendo varios estudios realizados tanto en Florencia como en los análisis realizados durante este año de máster en Valencia. Se denota también que desde el principio, la forma del modulo es el cubo. Esto porque, el cubo se presta muy bien a las necesidades que tenemos para la realización, la funcionalidad y las posibilidades modulares que queremos dar el producto.

Sin embargo, en estas fases de preliminares se han propuesto muchas soluciones desde el punto de vista de los materiales, del montaje, del número de piezas y del tipo de fabricación. Los materiales de los componentes han pasado a ser en un primer enfoque entre madera y plástico, mas adelante se pensaron en su mayoría de metal combinados con plástico y, como última solución, todos en plástico. La búsqueda de este tipo de materiales, fue conducida en colaboración a una empresa que hace parte de la Cámara de Comercio de Florencia, que trata, precisamente, materiales innovadores. Esto lo hace porque su objetivo principal es poner en contacto a las empresas Italianas, que realizan y estudian materiales, con privados que buscan necesidades. Gracias a esto, en esa empresa, está presente una librería con más de 1300 tipos de materiales innovadores, todos con características nuevas y funcionales. Esta colaboración nos facilitará más adelante la elección de los materiales definitivos. Con esa empresa se pensó que los materiales tenían que ser, en su mayoría, sino todos, reciclables y con la mejor combinación resistencia/peso, insonorizado, térmicamente aislante, con resistencia a los impactos y a la aplicación de altas cargas distribuidas. Los materiales propuesto al final fueron el “honeycomb polimerico” que es una estructura realizada por policarbonato (PC) “Polietilentereftalato” (PET), “Acrilonitrile-butadiene-stirene” (ABS) y poliestireno a alto impacto (HIPS).

El montaje también pasó varias hipótesis, por ejemplo tornillos, encajes machihembrados con forma de “T”. Conjunto a este estudio se desarrolla el número de las piezas, que no ha variado mucho. Pero, sin embargo, se puede afirmar que más subías el número, más eran las posibilidades de montaje. Pero si necesita tener en mente, que menor es el número, menor serán los costes para la fabricación del producto. Al final de estos estudios se han tomado en consideración un número adecuado de piezas para satisfacer la mayoría de las posibilidades de montaje. La realización de las piezas, inicialmente, se pensó a través de extrusión para la realización de los metales, e inyección por molde para fabricar los plásticos. Al final se eligió la inyección por moldeo y torno de control numérico.

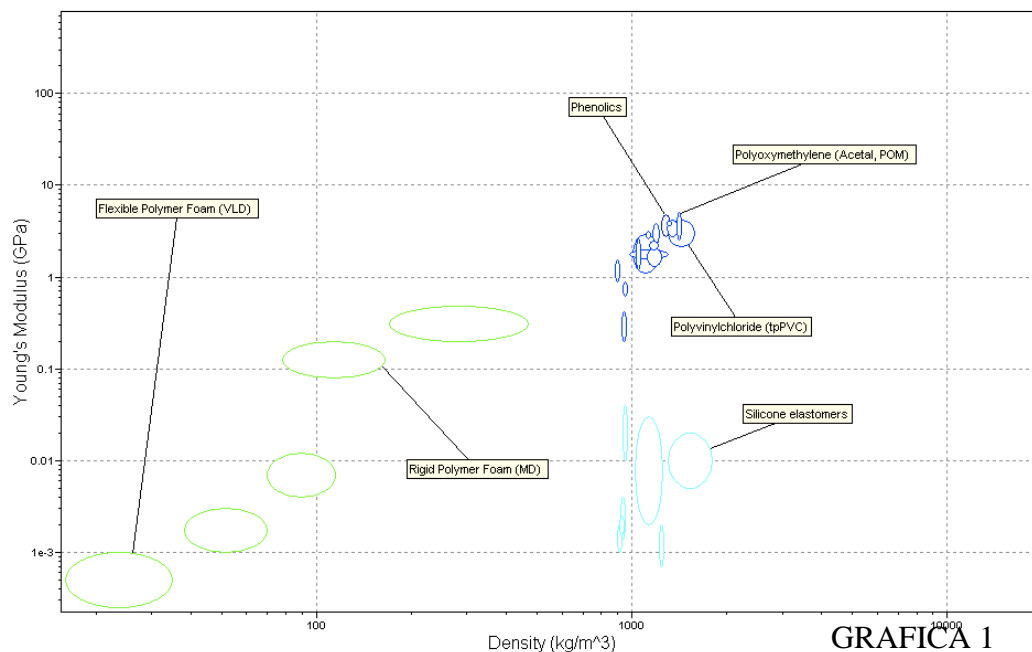
4.2 Diseño detalle

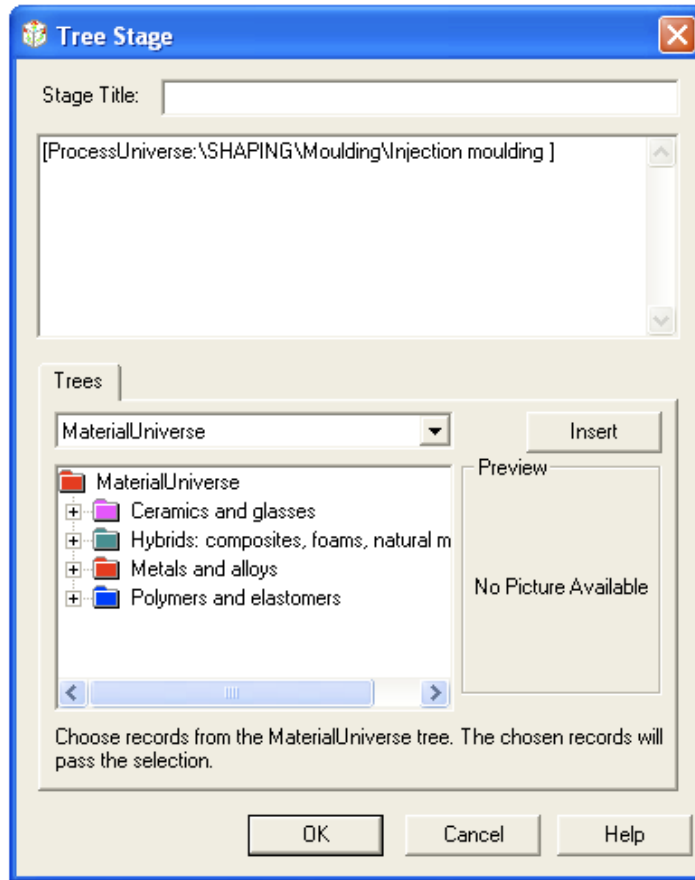
4.2.1 Búsqueda definitiva material

Ahora que tenemos muchos datos y soluciones del modulo, podemos empezar con la fase semi-definitiva del diseño; semi-definitiva, porque una vez realizados los diseños de las piezas, y esas pasadas en los programas de simulación de esfuerzo y de fabricación, con los resultados que sacaremos, iremos a modificar las piezas en base a las exigencias.

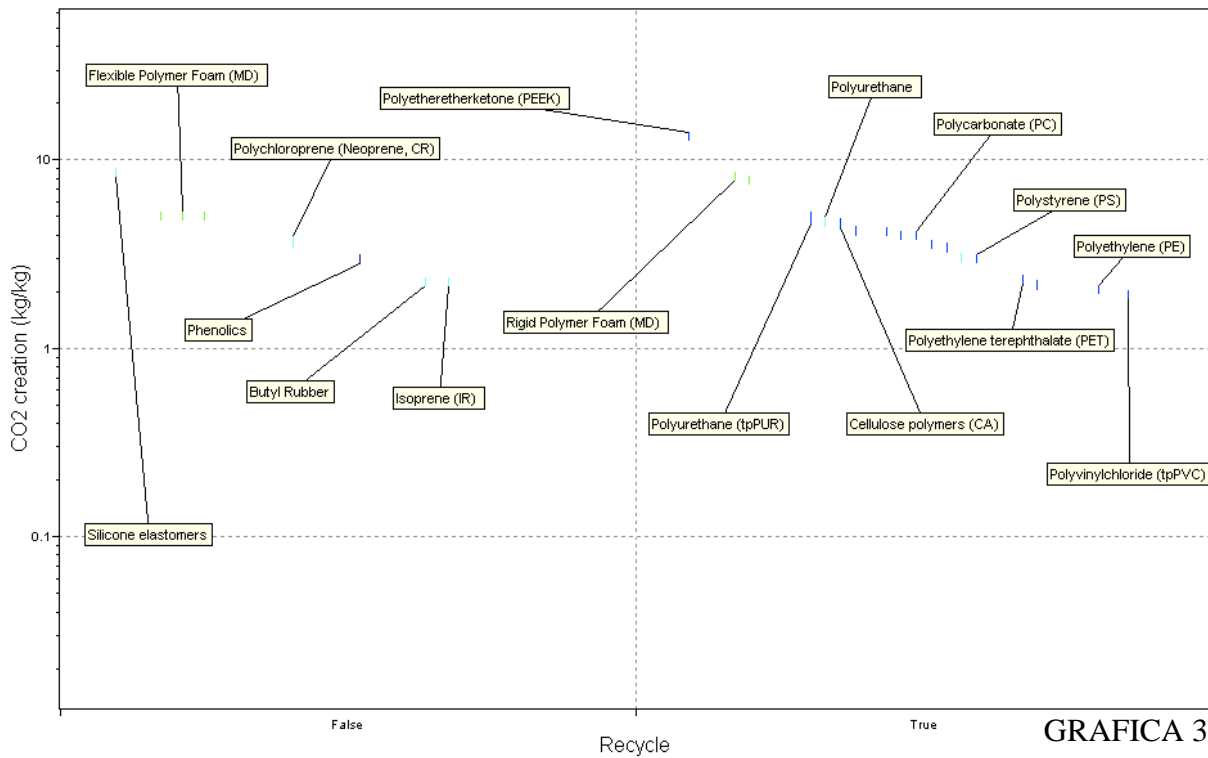
Como hemos dicho antes, se había hecho una primera búsqueda de materiales con la empresa de Florencia. Ahora iremos a hacer una nueva búsqueda, con un programa que nos permite realizar búsqueda de materiales por secciones, por ejemplo por tipo de familia, tipo de fabricación y con la posibilidad de añadir características para ser lo más precisos posible en lo que buscamos. El programa se llama CES SELECTOR, que he tenido la posibilidad de aprenderlo durante la asignatura de Integración Cad/Cam/Cae hecha durante el máster. Ya tenemos una idea del tipo material que buscamos en base a la idea de montaje que tenemos, quiere decir tubos encajados en el interior de las paredes. Los tubos casi seguramente de metal y las paredes de plástico. Ahora vamos a ver como hemos elegido lo materiales.

El plástico, como requisito, tiene que ser resistente a fractura y flexión, ligero, y laborable por moldeo. Entonces como primera selección se hizo una búsqueda con un grafico que mostraba los materiales con propiedades del modulo de Young y densidad (GRAFICA 1), luego un filtro de fabricación por inyección de molde (GRAFICA 2), además una grafica de recicle del material y emisión de CO2 de su fabricación (GRAFICA 3) y en fin en grafico de precio comparado con solidez a la fractura (GRAFICA 4).

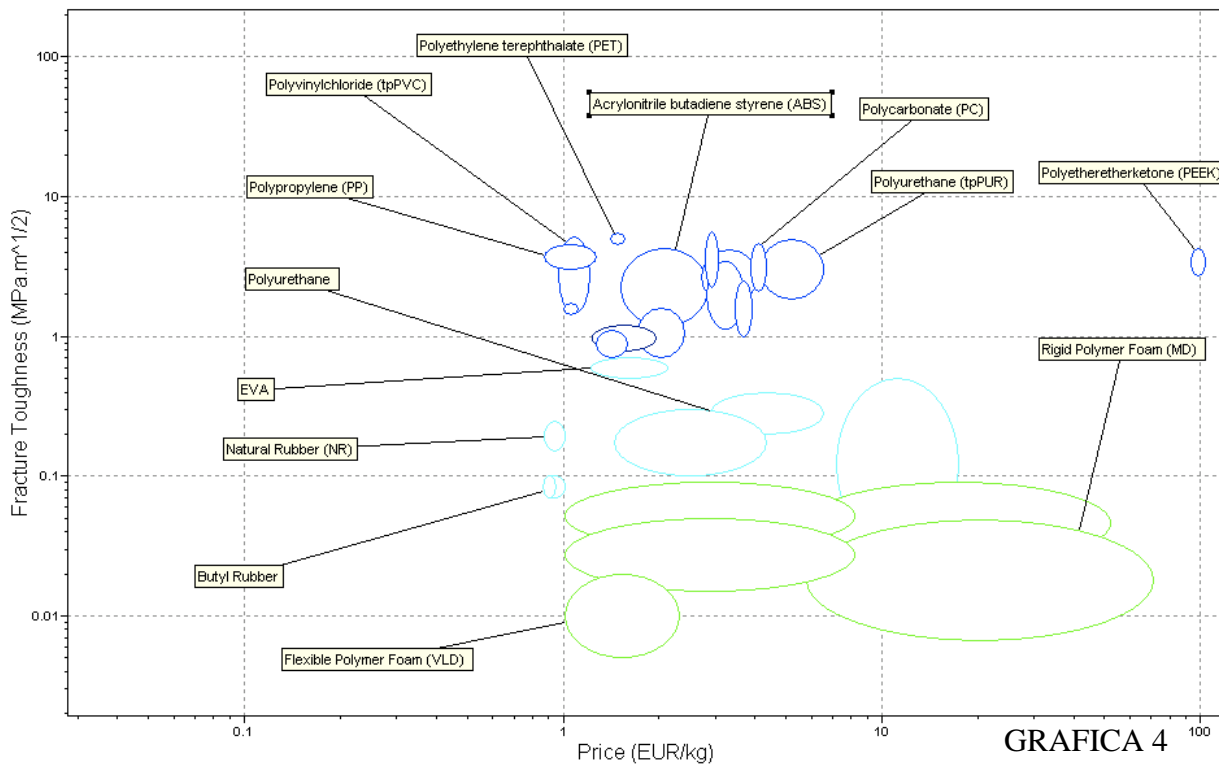




GRAFICA 2

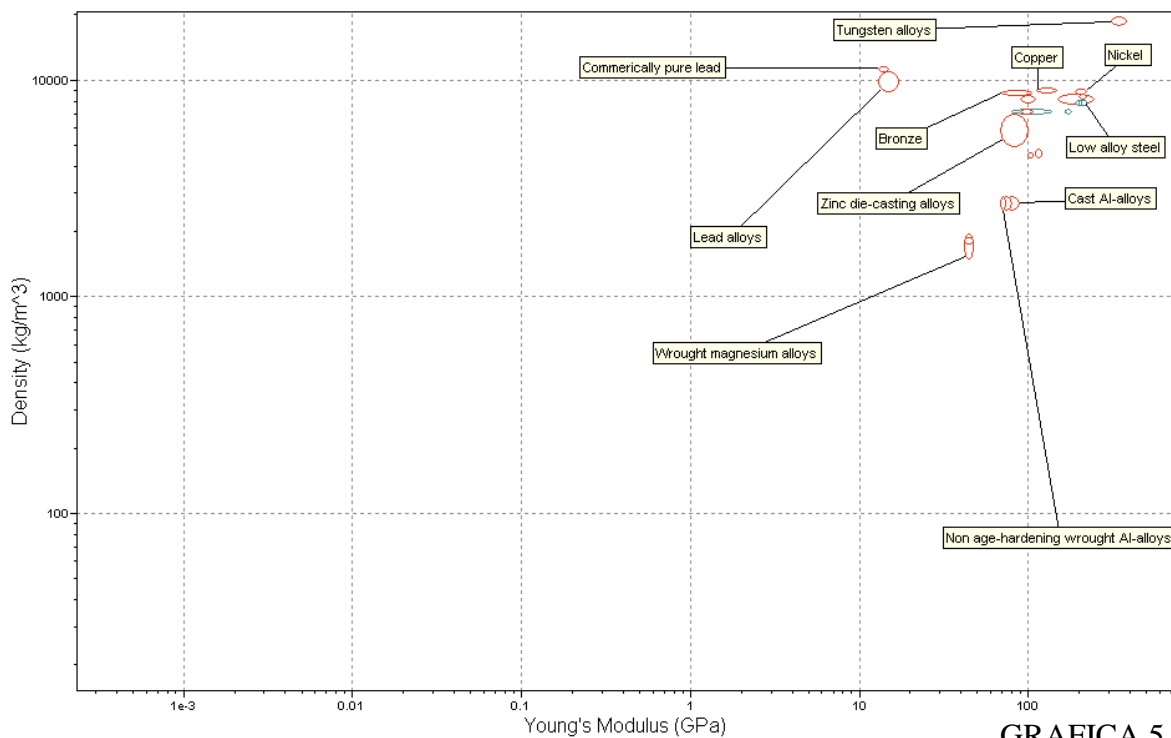


GRAFICA 3

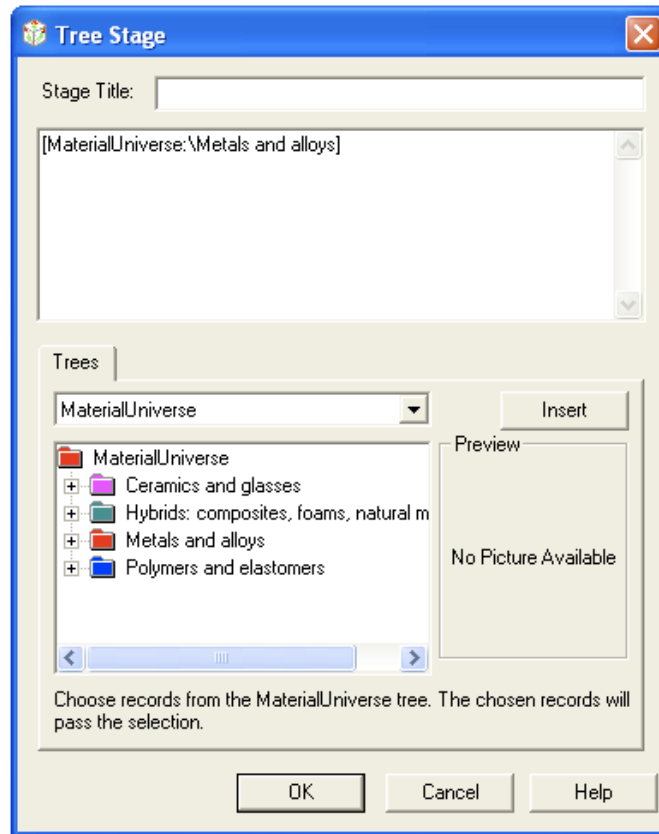


GRAFICA 4

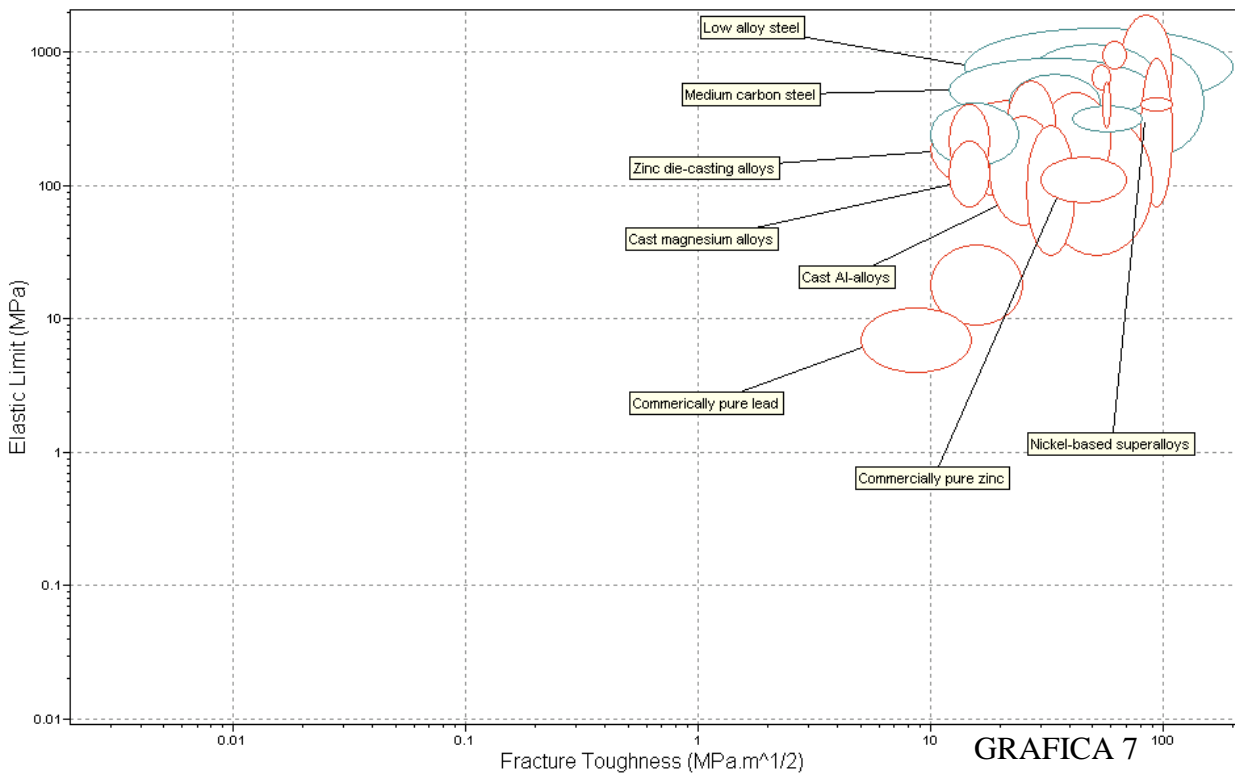
Una búsqueda similar a esta se hizo también para el material de los tubos, la única diferencia que en el programa no había el tipo de fabricación que requerimos. El primer filtro que se puso fue entre densidad y modulo de Young (GRAFICA 5), luego un filtro de materiales metálicos (GRAFICA 6) y finalmente un grafico poniendo en relación el limite elástico y solidez de fractura (GRAFICA 7).



GRAFICA 5



GRAFICA 6



GRAFICA 7

Todo las graficas hasta ahora enseñadas son representadas ya con las características de los materiales que requerimos. Claramente la elección de los materiales en los gráficos se hizo tomando los valores más altos, a parte de la densidad que se eligieron valores medios interesándonos más las características de resistencia. Sin duda en la parte de reciclaje y emisión de CO2 para la fabricación, los valores tomados en consideración son para el primero la posibilidad de reciclaje o no, para el segundo por baja emisión.

Al final de la búsqueda los materiales elegidos serán el ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene), que ya se había hipotetizado en la primera búsqueda, y el otro es acero de baja aleación (low alloy steel).

Todas las características detalladas y las descripciones de los materiales se encuentran en los anexos.

4.2.2 *Descripción de la fabricación*

Como comentado antes la realización del producto que se está describiendo en esta tesina se realizará a través de dos tipos de fabricación: la primera moldeo por inyección y la segunda operaciones de torno con control numérico.

1) En ingeniería, el moldeo por inyección es un proceso semi-continuo que consiste en inyectar un polímero en estado de fluido viscoso en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado entrada. En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semi-cristalinos. La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.

El moldeo por inyección es una técnica muy popular para la fabricación de artículos muy diferentes. Sólo en los Estados Unidos, la industria del plástico ha crecido a una tasa de 12% anual durante los últimos 25 años, y el principal proceso de transformación de plástico es el moldeo por inyección, seguido del de extrusión. Un ejemplo de productos fabricados por esta técnica son los famosos bloques interconectables “LEGO®” y juguetes “PLAYMOBIL®”, así como una gran cantidad de componentes de automóviles, componentes para aviones y naves espaciales.

Los polímeros han logrado sustituir otros materiales como son madera, metales, fibras naturales, cerámicas y hasta piedras preciosas; el moldeo por inyección es un proceso ambientalmente más favorable comparado con la fabricación de papel, la tala de árboles o cromados, ya que no contamina el ambiente de forma directa, no emite gases ni desechos acuosos, con bajos niveles de ruido. Sin

embargo, no todos los plásticos pueden ser reciclados y algunos susceptibles de ser reciclados son depositados en el ambiente, causando daños al medio ambiente.

La popularidad de este método se explica con la versatilidad de piezas que pueden fabricarse, la rapidez de fabricación, el diseño escalable desde procesos de prototipos rápidos, altos niveles de producción y bajos costos, alta o baja automatización según el costo de la pieza, geometrías muy complicadas que serían imposibles por otras técnicas, las piezas moldeadas requieren muy poco o nulo acabado pues son terminadas con la rugosidad de superficie deseada, color y transparencia u opacidad, buena tolerancia dimensional de piezas moldeadas con o sin insertos y con diferentes colores.

El principio del moldeo por inyección es una de las tecnologías de procesamiento de plástico más extendidas, ya que representa un modo relativamente simple de fabricar componentes con formas geométricas de alta complejidad. Para ello se necesita una máquina de inyección que incluya un molde. En este último, se fabrica una cavidad cuya forma y tamaño son idénticos a las de la pieza que se desea obtener. La cavidad se llena con plástico fundido, el cual se solidifica, manteniendo la forma moldeada.

Los polímeros conservan su forma tridimensional cuando son enfriados por debajo de su Temperatura de transición vítrea (T_g) y, por tanto, también de su temperatura de fusión para polímeros semi-cristalinos. Los polímeros amorfos, cuya temperatura útil es inferior a su T_g , se encuentran en un estado termodinámico de pseudoequilibrio. En ese estado, los movimientos de rotación y de relajación (desenredo de las cadenas) del polímero están altamente impedidos. Es por esta causa que, en ausencia de esfuerzos, se retiene la forma tridimensional. Los polímeros semi-cristalinos poseen, además, la característica de formar cristales. Estos cristales proporcionan estabilidad dimensional a la molécula, la cual también es —en la región cristalina— termodinámicamente estable. La entropía de las moléculas del plástico disminuye drásticamente debido al orden de las moléculas en los cristales.

2) Se denomina torno un conjunto de máquinas herramienta que permiten mecanizar piezas de forma geométrica de revolución. Estas máquinas-herramienta operan haciendo girar la pieza a mecanizar (sujeta en el cabezal o fijada entre los puntos de centraje) mientras una o varias herramientas de corte son empujadas en un movimiento regulado de avance contra la superficie de la pieza, cortando la viruta de acuerdo con las condiciones tecnológicas de mecanizado adecuadas. Desde el inicio de la

Revolución industrial, el torno se ha convertido en una máquina básica en el proceso industrial de mecanizado.

El torno es una máquina que trabaja en el plano porque solo tiene dos ejes de trabajo, normalmente denominados Z y X. La herramienta de corte va montada sobre un carro que se desplaza sobre unas guías o rieles paralelos al eje de giro de la pieza que se tornea, llamado eje Z; sobre este carro hay otro que se mueve según el eje X, en dirección radial a la pieza que se tornea, y puede haber un tercer carro llamado *charriot* que se puede inclinar, para hacer conos, y donde se apoya la torreta portaherramientas. Cuando el carro principal desplaza la herramienta a lo largo del eje de rotación, produce el cilindrado de la pieza, y cuando el carro transversal se desplaza de forma perpendicular al eje de simetría de la pieza se realiza la operación denominada refrentado.

Los Tornos modernos son de control numérico, se aplican en la automatización programable. Se diseñó para adaptar las variaciones en la configuración de los productos. Su principal aplicación se centra en volúmenes de producción medios de piezas sencillas y en volúmenes de producción medios y bajos de piezas complejas. Uno de los ejemplos más importantes de automatización programable es el control numérico en la fabricación de partes metálicas. El control numérico (CN) es una forma de automatización programable en la cual el equipo de procesado se controla a través de números, letras y otros símbolos. Estos números, letras y símbolos están codificados en un formato apropiado para definir un programa de instrucciones para desarrollar una tarea concreta. Cuando la tarea en cuestión cambia, se cambia el programa de instrucciones. La capacidad de cambiar el programa hace que el CN sea apropiado para volúmenes de producción bajos o medios, dado que es más fácil escribir nuevos programas que realizar cambios en los equipos de procesado.

El primer desarrollo en el área del control numérico lo realizó el inventor norteamericano John T. Parsons (Detroit 1913-2007), junto con su empleado Frank L. Stulen, en la década de 1940. El concepto de control numérico implicaba el uso de datos en un sistema de referencia para definir las superficies de contorno de las hélices de un helicóptero. La aplicación del control numérico abarca gran variedad de procesos. Se dividen las aplicaciones en dos categorías:

- Aplicaciones con máquina herramienta, tales como el taladrado, laminado, torneado, etc.
- Aplicaciones sin máquina herramienta, tales como el ensamblaje, trazado e inspección.

El principio de operación común de todas las aplicaciones del control numérico es el control de la posición relativa de una herramienta o elemento de procesado con respecto al objeto a procesar.

Hoy existe una gestión económica del torneado. Cuando los ingenieros diseñan una máquina, un equipo o un utensilio, lo hacen mediante el acoplamiento de una serie de componentes de materiales diferentes y que requieren procesos de mecanizado para conseguir las tolerancias de funcionamiento adecuado.

La suma del coste de la materia prima de una pieza, el coste del proceso de mecanizado y el coste de las piezas fabricadas de forma defectuosa constituyen el coste total de una pieza.

Desde siempre el desarrollo tecnológico ha tenido como objetivo conseguir la máxima calidad posible de los componentes así como el precio más bajo posible tanto de la materia prima como de los costes de mecanizado.

Para reducir el coste de torneado y del mecanizado en general se ha actuado en los siguientes frentes:

- Conseguir materiales cada vez mejor mecanizables, materiales que una vez mecanizados en blando son endurecidos mediante tratamientos térmicos que mejoran de forma muy sensible sus prestaciones mecánicas de dureza y resistencia principalmente.
- Conseguir herramientas de mecanizado de una calidad extraordinaria que permite aumentar de forma considerable las condiciones tecnológicas del mecanizado, o sea, más revoluciones del cabezal del torno, más avance de trabajo de la herramienta y más tiempo de duración de su filo de corte.
- Y finalmente conseguir tornos, más robustos, rápidos y precisos que consiguen reducir sensiblemente el tiempo de mecanizado así como conseguir piezas de mayor calidad y tolerancia más estrechas.

Para disminuir el índice de piezas defectuosas se ha conseguido automatizar al máximo el trabajo de los tornos, disminuyendo drásticamente el torneado manual, y construyendo tornos automáticos muy sofisticados o tornos guiados por ordenador que ejecutan un mecanizado de acuerdo a un programa establecido previamente.

4.2.3 Secuencia de tareas para las simulaciones

En las páginas siguientes se enseñarán las tablas con los planos de cada pieza, con algunas medidas y pequeña explicación de partes de los diseños. Junto a los planos hay algunos datos extracto de las simulaciones hechas con NX6, Moldflow y Winunisoft. Los datos completos de las simulaciones se encuentran en los anexos. Pero antes de mostrar todos los planos de las piezas, un pequeño resume del método de procedimiento de las impostaciones de las simulaciones:

Secuencias de tareas de NX:

Cada simulación realizada con NX6 más o menos tienen los mismos procedimientos de regulaciones del proceso. Todas las fuerzas aplicadas a cada pieza es de 200 N, casi siempre distribuido en manera homogénea en las superficies y todas las restricciones son fijas, a parte una simulación del tubo largo. Los materiales elegidos para las simulaciones son el ABS para las paredes, y el acero de baja aleación para los tubos.

Secuencias de tareas de Moldflow:

En cada pieza, antes de hacer la simulación de llenado, he simulado la búsqueda del mejor punto de inyección (datos en cd anexos). Una vez hecho esto y aplicado el material seleccionado (ABS) se ha pasado a las simulaciones de llenado.

Secuencia tareas Winunisoft:

El procedimiento de la fabricación de los tubos, como dicho antes, es por torno. Un sistema para calcular la fabricación utilizar el programa Winunisoft. En esto he simulado la realización del tubo largo, suponiendo que tendrá un tiempo de trabajo más largo de los otros dos tubos, el tiempo simulado es de una hora aproximadamente, pero esto no es un tiempo óptimo. Podemos ver que el tipo de realización se baja cuando en la simulación, se cambia el avance y la profundidad de corte de la plaquita para trabajar la pieza, y al final el tiempo de elaboración de la pieza es de 15 minutos aproximadamente. Sin embargo este proceso se puede mejorar haciendo una búsqueda en profundidad de herramientas de corte.

5 Planos, simulaciones , montaje y ejemplos stands

En las simulaciones realizadas con el NX, los resultados de los datos nos dicen que tanto el material como la forma elegidas para el nuestro producto, nos permiten alcanzar cantidad de peso, someterlo a tensión, por lo tanto responde a las necesidades propuestas al principio.

La simulación de fabricación de las piezas de plástico tiene tiempos de llenados bastante largos, en efecto, para realizarlas todas, contando también el tiempo de enfriamiento, aproximadamente 255 segundos quiere decir que necesitamos más de 4 minutos para realizar las 11 piezas, entonces para realizar un modulo completo sirven más o menos unos 50 minutos. Tenemos sin embargo que considerar que todas las simulaciones hechas tienen la configuración de la maquina inyectora predefinidas, y además debemos tener en cuenta que se ha considerado cada pieza en distintos moldes. Con todo esto quiero decir que cambiando algunas características, por ejemplo presión de inyección o tipos de líquidos que pasa en el interior de los canales de enfriamiento, o suponiendo mas piezas un mismo molde se podría mejorar de muchos los tiempos de fabricación.

6 Producto

6.1 Descripción del producto e hipótesis de mejora

La tesina, después de todas estas fases, quiere proponer un producto único e innovador en el mercado. El producto se llama 3X1, y quiere mejorar y reinventar el concepto de stand y mobiliario ferial, satisfaciendo necesidades que se encuentran en este campo.

3X1 es un modulo, o mejor dicho, es un conjuntos de piezas, realizadas con materiales al 100% reciclables y no agresivas con el medio ambiente en sus fabricaciones, que nos dan la posibilidad de realizar stands y todo lo que se necesita en su interior (mostrador recepción, asientos, estanterías, espacios expositivos, túnel, etc.). 3X1 está compuesto por 14 piezas, 11 fabricadas en plástico (ABS) y 3 de acero de baja aleación (low alloy steel).

3X1 es fácil da trasportar, montar, desmontar y modificar. 3X1 permite ser montado en modo rápido y sin necesidad de tornillos, y para el desmontaje se necesita solo un destornillador.

3X1 nos permite realizar stands distintos con las mismas piezas, además una vez realizado el stand, si queremos modificar solo el color de algunas partes o de todas las partes, el modo es muy rápido y sencillo, gracias al uso de imanes, así teniendo la posibilidad de aplicar el color en los laterales de las paredes. También, las paredes, tienen la posibilidad del alojar luces con tecnología led, así dando la posibilidad de cambiar el color solo cambiando la tonalidad de las luces, eso porque en cada led están tres luces ultra pequeñas de color rojo, verde, azul (RGB), que, gracias a particulares mandos o

conectándolos a ordenadores se puede regular la cantidad de color que queremos, así dando tonalidad distintas al stand. Los hilos de la electricidad pueden ser alojados o en interior de las paredes o de los tubos. En teoría estos leds, siendo de bajo consumo, tiene la capacidad de ser alimentados por paneles fotovoltaicos así ahorrando energía. En las paredes que se aplican como color, se puede aplicar una capa de película de un material que mejora la intensidad de la luz al 300%.

Las paredes de color del 3X1 pueden ser sustituidas por paredes de goma, de metal o del material que queramos. Por ejemplo si realizamos un stand en el exterior, y realizamos la pavimentación con el 3X1, a las paredes de color que van en contacto con el suelo se les puede aplicar una goma con memoria de forma que nivele así la pavimentación realizada.

Las posibilidades del 3X1 de modularidad entre las paredes son infinitas. Estas posibilidades que tienen los módulos refuerzan una adaptabilidad a los productos o las empresas que se quiere representar, además gracias a nuevas tecnologías podemos mejorar aspectos que están alrededor del 3X1. Por ejemplo se pueden aplicar plaquitas de tecnologías RFID, así dando una mejor organización logística de carga y descarga de las piezas. Los RFID nos permiten saber cuántas piezas caben en el interior de un camión de donde se descargan, y cuantas fuera. Algunos de estos materiales propuestos se pueden encontrar en los anexos.

La realización de los tubos nos permite conectar las paredes entre ellas. Los tubos son de tres medidas, uno pequeño (aproximadamente 8 cm), uno largo (aproximadamente 19cm) y el tubo denominado central (de 38cm). El pequeño sirve para encajar las paredes grandes con las más pequeña; el largo se puede alojar o en el interior de las paredes grandes, si queremos un refuerzo en esta zona, o para encajar dos paredes grandes con una pequeña en el medio; el central se pone en el centro de la pared grande, así dando refuerzo en la zona con la posibilidad de realizar mostradores más estables.

7 Descripción de la oportunidad de negocio y líneas de negocio

Junto al 3X1 nace también la idea de Modultech S.L. (anexos). Modultech S.L. es una hipótesis de empresa que se hizo para en concurso propuesto da Bancaja y el Instituto Ideas por Jóvenes Emprendedores. En esto trabajo se presentó como planificación de producción y distribución del producto 3X1 propuesto en esta tesina.

Modultech S.L. ofrece solución al mal cálculo de tiempos en la planificación de una asistencia a feria y a los ajustados tiempos de montaje y desmontaje en el recinto ferial, gracias al montaje rápido y fácil del producto 3X1, proporciona un resultado que otorga originalidad e innovación al stand, y por consiguiente a la empresa, además de resultar más rentable que las opciones actuales de calidad por su alquiler a largo plazo que permite su reutilización (con un diseño diferente) en segundos y posteriores eventos feriales o similares.

El alquiler de módulos 3X1 en sí, para la conformación de stands y mobiliario integrarían la línea de negocio que se ha denominado “3X1”. Esta línea de negocios, aunque sea la única de Modultech S.L. no se limita sólo a estos módulos, sino que se complementa con servicios accesorios que hacen del servicio ofrecido por Modultech, un servicio aún más completo.

Se alquilarán complementariamente accesorios para dichos módulos que completarán el diseño de los stands dándole aún más posibilidades al producto 3X1: módulos con enganches para luces, placas para cambiar el color o la textura de los módulos, módulos con iluminación interna, módulos con clavija de conexión telefónica, eléctrica, etc.

Además Modultech también ofrece el servicio de diseño personalizado de stands y mobiliario con los módulos 3X1. Se ofrecerá también la conversión de diseños convencionales aportados por el cliente a diseños compatibles para módulos 3X1, necesaria para cuantificar número y tipos de piezas del diseño deseado. No existen limitaciones, un diseño convencional puede transferirse a un formato realizado con módulos 3X1.

Se trata de ofrecer a un amplio mercado, que va desde los propios recintos feriales hasta las empresas más pequeñas, un producto innovador que satisface múltiples necesidades, que van desde mostrar, a través de un stand y del mobiliario, una imagen corporativa con un trasfondo de responsabilidad social, originalidad e innovación hasta la rentabilización de la participación ferial gracias a su adquisición por periodos superiores a 6 meses que permite su reutilización pudiendo redistribuir las piezas de manera que conformen diseños diferentes, tamaños diferentes de stand y mobiliario diferente .

En conclusión, la oportunidad de negocio surge de las grandes posibilidades y aplicaciones del producto, propuesto en el proyecto de tesina, de su composición reciclable y respetuosa con el medio ambiente, de lo rentable que resulta para el cliente, de su alta calidad y originalidad, de sus múltiples posibilidades de recombinación y cambio, de su eficiencia, de su eficacia...

Esta oportunidad de negocio se extiende al futuro con los objetivos de establecimiento en el extranjero, apertura de una nueva línea de negocio para la venta del producto y posibilidad de integraciones horizontales en nuevos mercados mediante nuevos ámbitos de uso (por ejemplo mobiliario doméstico) del producto. Es una oportunidad latente, con perspectivas de futuro que alargaran el ciclo de vida del producto al máximo.

8 Bibliografía

“1951 – 2001 Made in Italy?”, catalog de la muestrars Trienales de Milán, 4 Abril – 13 Mayo 2001, patrocinada y organizada Cosmit Spa, Skira editorial

“Acts of Architecture” of Vito Acconci, catalog de las muestras de Houston, Miami, Milwaukee y Aspen,

“Eco-Design, proyectos por un futuro sostenible”, Alastair Fuad-Luke, Logos 2003

“Materiales y tecnologías de la arquitectura”, M. Torricelli, R. Del Nord, P. Felli, Gius Laterza & Figli 2001

“Night Fly”, suplemento de “Metropoli”, del 9 Setiembre 2005

“Settembre 2001 - Settembre 2002”, de Camille Hoffmann y Karen Jacobson, Milwaukee Art Museum

“Teoría del campo 2, curso de metodología de las visión”, Attilio Marcolli, 1980

“Vito Acconci”, catalog de la muestras del Museo de Arte Contemporanea “Luigi Pecci” de Prato dal 18 Gennaio al 30 Marzo 1992, a cura de Amnon Barzel, patrocinado da Centro de Información y Documentación Artes Visuales

9 Sitografia

<http://www.cigogne-display.com>

<http://www.comunico-online.it>

<http://www.design-shop.co.uk>

<http://www.discountdisplays.co.uk>

<http://www.displex.co.uk>

<http://www.directexpo.fr>

<http://www.edmonds.co.uk>

<http://www.exhibition-designs.com>

<http://www.expocreative.com>

<http://www.expotech-diffusion.com>

<http://www.fastand.it>

<http://www.ht-i.net>

<http://www.nimlok.co.uk>

<http://www.ottofrei.ch>

<http://www.superchrome.co.uk>